



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Approvazione del Piano di attività del CNR per il triennio 2015-2017

Provvedimento n. 056

IL PRESIDENTE

VISTO il Decreto Legislativo n. 213 del 31 dicembre 2009, ed in particolare gli artt. 4 e 5;

VISTO il Decreto Legislativo n. 127 del 4 giugno 2003 recante “Riordino del Consiglio Nazionale delle Ricerche” e in particolare l’articolo 16 “piani di attività”;

VISTA la delibera n. 120 del 2 luglio 2015 con la quale è stato approvato il Piano triennale di attività del CNR 2015-2017 con mandato redazionale al Presidente di recepire le indicazioni formulate in riunione;

RITENUTA la necessità di provvedere;

DECRETA

1. di approvare il Piano triennale di attività del CNR 2015-2017, qui allegato che costituisce parte integrante del presente decreto.

IL PRESIDENTE



Consiglio Nazionale delle Ricerche

PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015 - 2017
Executive summary

Approvato dal Consiglio di Amministrazione il 2 luglio 2015

Introduzione	4
1. Sintesi degli obiettivi fissati per il triennio 2015-2017: il processo di programmazione.....	6
1.1. Le priorità strategiche del CNR.....	6
1.2. Le priorità scientifiche dei Dipartimenti: le aree di interesse del PNR ed il sostegno selettivo alle Infrastrutture di Ricerca	10
2. Gli obiettivi di efficienza 2015-2017	30
2.1. Programmazione per obiettivi: efficienza e qualità della spesa	30
2.2. La gestione del patrimonio immobiliare	34
2.3. Dematerializzazione: l'innovazione a servizio della amministrazione	40
2.4. La centralità dell'investimento nel capitale umano.....	48
2.5. Trasparenza, performance e processi valutativi	54
2.6. Verso l'internazionalizzazione dell'Ente	58
2.7. Collaborazioni pubblico-privato: una leva strutturale.....	61
2.8. Il CNR e il territorio: il sostegno al Mezzogiorno.....	65
3. La gestione delle risorse umane e razionalizzazione della spesa	68
3.1. Razionalizzazione ed accentramento dei servizi	68
3.2. Il quadro delle risorse finanziarie.....	70
3.3. Le risorse umane per la realizzazione delle attività.....	76
3.3.1. La dotazione organica e lo sviluppo del Piano 2015 - 2017	80
3.3.2. Completamento dell'utilizzo dei budget assunzionali 2010 - 2015	88
3.3.3. Programmazione triennale del fabbisogno di personale 2016 - 2017	90
3.3.4. Le politiche di pari opportunità: Il Comitato Unico di Garanzia (CUG).....	102

Introduzione

Il Piano Triennale di Attività 2015-2017 costituisce il documento di programmazione a breve medio termine attraverso la definizione degli obiettivi strategici dell'Ente per il triennio in oggetto, sia dal punto di vista gestionale sia dal punto di vista scientifico.

Il Piano Triennale 2015-2017 non può prescindere dagli obiettivi a lungo medio termine già fissati dal Documento di Visione Strategica decennale:

- potenziare e valorizzare la ricerca scientifica;
- ampliare, irrobustire, qualificare la comunità di ricercatori;
- concorrere alla realizzazione di un sistema italiano della ricerca scientifica;
- operare per lo sviluppo e la crescita del Paese.

Tali obiettivi strategici sono in linea con le politiche di ricerca nazionali ed internazionali e si collegano agli indirizzi contenuti nel Programma Nazionale di Ricerca (PNR), ancora in fase di definizione e a quelli del programma europeo Horizon 2020, al fine di porre il CNR e il sistema di ricerca nazionale in una posizione competitiva a livello europeo ed internazionale.

In questa ottica, la programmazione per il PTA risulta coerente con i cinque obiettivi fondamentali del PNR, indicati nella lettera del Ministro Giannini del 21 maggio 2015:

1. internazionalizzazione: un forte coordinamento europeo;
2. la centralità dell'investimento nel capitale umano;
3. il sostegno selettivo alle infrastrutture di ricerca;
4. la collaborazione pubblico-privato come leva strutturale;
5. un sostegno specifico per il Mezzogiorno;
6. efficienza e qualità della spesa.

All'interno di queste finalità strategiche si delineano gli obiettivi strategici del triennio, da cui discenderanno obiettivi operativi di competenza sia della Rete Scientifica (obiettivi scientifici), sia dell'Amministrazione Centrale (obiettivi di efficienza).

La programmazione 2015-2017, quindi, aggiorna ed integra gli obiettivi scientifici e di efficienza già identificati per il PTA 2014-2015:

- programmazione per obiettivi;
- dematerializzazione;
- valorizzazione ed empowerment del ricercatore (o tecnologo);
- verso l'internazionalizzazione dell'Ente;
- la valorizzazione della ricerca.

Tali obiettivi hanno avuto come finalità quella di rafforzare la competitività dell'Ente sia in termini di gestione e organizzazione sia in termini di qualità delle attività di ricerca e presenza nel panorama nazionale ed internazionale.

1. Sintesi degli obiettivi fissati per il triennio 2015-2017: il processo di programmazione

La realizzazione degli obiettivi di efficienza si basa su un'azione integrata di miglioramento dei singoli processi, da raggiungere attraverso una razionalizzazione e un aumento dell'efficienza delle specifiche attività, accompagnata al rafforzamento della comunicazione interna ed esterna e delle relazioni verso la realtà scientifica, economica e sociale nazionale e internazionale.

Con l'avvio del nuovo Programma Quadro europeo e con la definizione dell'impianto del nuovo PNR, peraltro programmato sulla stessa scadenza temporale di quello europeo, molti punti fermi e *building blocks* sono definiti in un contesto più ampio. Cionondimeno spetta all'Ente, per la sua natura, dimensione e collocazione istituzionale, rendere tali indicazioni coerenti con la propria autonoma programmazione.

Il PNR, come già esposto, basa lo sviluppo della strategia per il prossimo triennio secondo i cinque obiettivi fondamentali, che come già accennato si inseriscono perfettamente all'interno della strategia di medio lungo termine del CNR.

1.1. Le priorità strategiche del CNR

Il processo di programmazione che sottende al presente Piano Triennale ha come punto di partenza il Documento di Visione Strategica (DSV) e le sue quattro direttrici principali. Gli obiettivi di efficienza del triennio, fissati già nel 2014 e da ulteriormente perseguire anche all'interno del triennio oggetto del presente PTA, presentano una corrispondenza non univoca, rispetto alle quattro direttrici del DSV. Gli obiettivi di efficienza per il triennio sono stati declinati in modo tale da farne discendere azioni concrete e realizzabili e per le quali si fornisce in questo piano un focus per l'anno in corso con una prospettiva di medio termine.

Risulta ovvio pensare che gli obiettivi di efficienza, per quanto in parte legati alle attività della amministrazione, debbano essere condivisi e abbiano ricadute anche sulla rete scientifica, che invece declina le sue attività secondo i Progetti scientifici di Dipartimento. Il processo di programmazione per obiettivi appena descritto è rappresentato nelle figure a seguire.

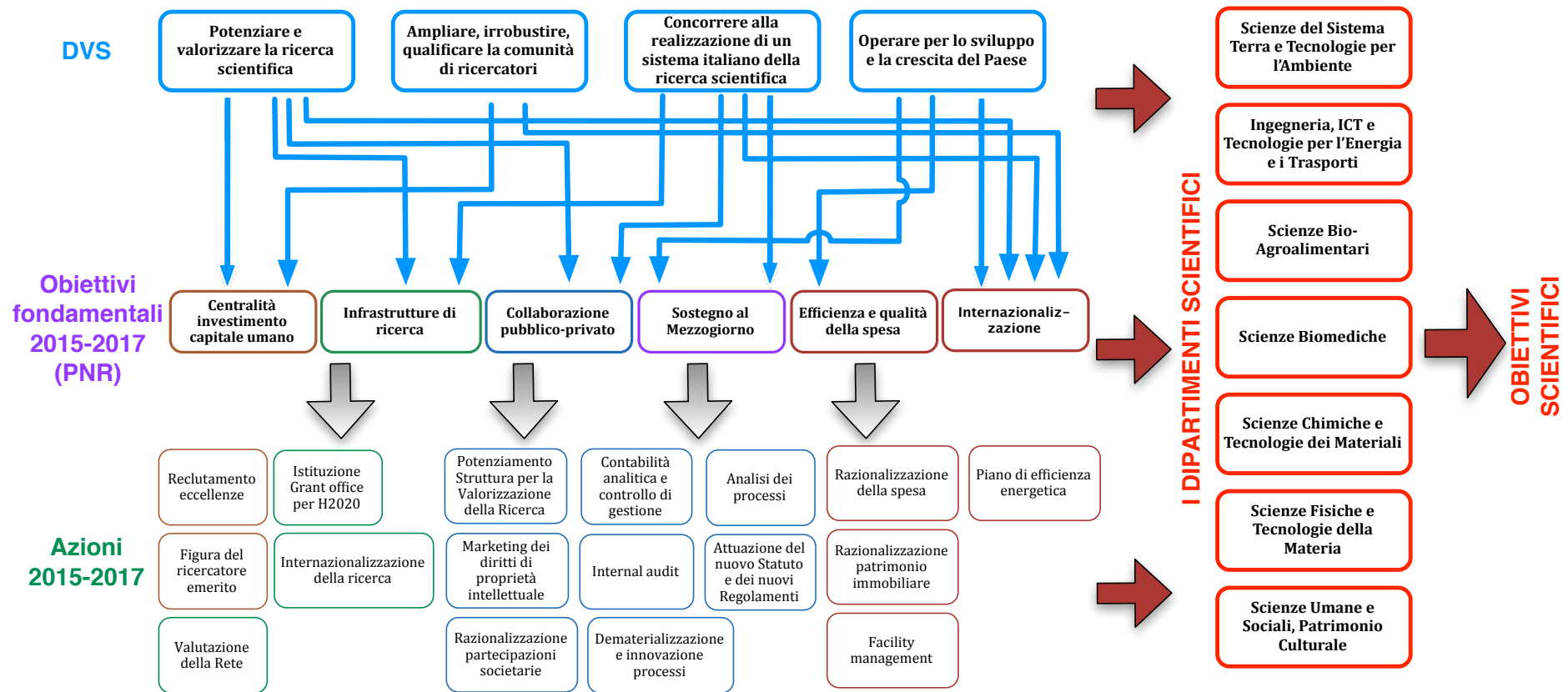
Per il 2015 il CNR si propone soprattutto di perseguire azioni che concretizzino le innovazioni di processo e strutturali introdotte durante il 2014. L'attuazione dei Regolamenti, la messa a regime e il potenziamento delle strutture recentemente costituite, le azioni di contenimento e razionalizzazione della spesa (soprattutto attraverso la centralizzazione), la razionalizzazione del patrimonio

immobiliare e delle partecipazioni sono solo alcune delle azioni che si intendono portare avanti per il prossimo triennio.

Nelle tabelle viene quindi rappresentato il processo di programmazione 2015-2017 e vengono indicati i principali obiettivi delle attività scientifiche e di efficienza.

Nei paragrafi successivi verranno infine esposti gli obiettivi strategici e gli obiettivi operativi, in coerenza con la strategia nazionale indicata dal PNR.

Il processo di programmazione 2015-2017



Le aree progettuali dei Dipartimenti

**Scienze del Sistema
Terra e Tecnologie per
l'Ambiente**

- Cambiamenti globali: impatti e mitigazione
- Gestione sostenibile ed efficiente delle risorse e degli ecosistemi
- Rischi ambientali, naturali ed antropici
- Osservazione della terra
- Tecnologie e processi per l'ambiente
- Progetto interdipartimentale ambiente e salute, pias
- Interoperabilità dati

**Ingegneria, ICT e
Tecnologie per l'Energia e
i Trasporti**

- Energia
- Fusione Termonucleare
- Controllata
- Trasporti
- ICT
- Sistemi di Produzione
- Costruzioni
- Sensoristica
- Nuovi Materiali
- Aerospazio
- Matematica Applicata

**Scienze Bio-
Agroalimentari**

- Genomica
- Agricoltura Sostenibile
- Food
- Progetto Interdipartimentale EXPO 2015

Scienze Biomediche

- Malattie Cardiopolmonari
- Neuroscienze: basi molecolari ed applicazioni cliniche
- Oncologia: meccanismi e tecnologie applicate
- Immunologia e infettivologia
- Medicina molecolare
- Innovazione-integrazione tecnologica in medicina e imaging
- Epidemiologia e ricerca sui servizi sanitari
- Funzione, regolazione ed evoluzione dei genomi eucariotici
- Struttura, funzione e progettazione di proteine, acidi nucleici e loro complessi sopramolecolari
- Meccanismi molecolari e segnali nel controllo di proliferazione, differenziamento e morte cellulare
- Modelli animali per lo studio di processi fisio-patologici e del comportamento
- Meccanismi di adattamento e stress e biodiversità
- Bioinformatica e biologia computazionale

**Scienze Chimiche e
Tecnologie dei
Materiali**

- Progettazione di nuove molecole con specifiche proprietà biochimiche
- Sistemi polimerici nanostrutturati, multicomponente e membrane per applicazioni funzionali e strutturali
- Prodotti e processi innovativi per una chimica sostenibile
- Sistemi nanorganizzati con proprietà elettroniche, fotoniche e magnetiche
- Progettazione molecolare di nano sistemi organizzati
- Tecnologie abilitanti nel drug discovery; sviluppo ed applicazione delle tecnologie sperimentali molecolari per biomarker, drug e target discovery.
- Modelling predittivo delle funzionalità in sistemi nanostrutturati di interesse biologico e tecnologico.

**Scienze Fisiche e
Tecnologie della
Materia**

- Sensori e dispositivi
- Scienze e tecnologie quantistiche
- Materiali innovativi
- Sistemi e materiali complessi, materia soffice, biofisica e reti
- Sistemi laser e dispositivi fotonici
- Progettazione, realizzazione di strumentazione e sviluppo di nuove metodologie
- Plasmi

**Scienze Umane e
Sociali, Patrimonio
Culturale**

- Storia delle idee e della terminologia filosofico-scientifica
- Lingua italiana: modelli, archivi testuali e lessicali
- Innovazione nell'apprendimento
- Culture euromediterranee
- Innovazione e competitività nell'economia italiana
- Diritto, innovazione tecnologica e cultura giuridica
- Cooperazione internazionale, integrazione regionale, federalismo e autonomie
- Società, scienza, cultura, globalizzazione
- Migrazioni
- Il territorio e gli insediamenti in Europa e nel Mediterraneo
- Il manufatto come testimonianza storica e materiale del patrimonio culturale
- Diagnosi, intervento e conservazione del patrimonio culturale
- Formazione e creazione del bisogno di patrimonio culturale
- Fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale
- Paesaggio culturale

1.2. Le priorità scientifiche dei Dipartimenti: le aree di interesse del PNR ed il sostegno selettivo alle Infrastrutture di Ricerca

Il PNR identifica 12 aree di interesse scientifico:

1. Aerospazio;
2. Agrifood;
3. Beni Culturali;
4. Blue Growth;
5. Chimica verde;
6. Design, creatività e Made in Italy;
7. Energia;
8. Fabbrica intelligente;
9. Mobilità sostenibile;
10. Salute;
11. Smart, Secure and inclusive communities;
12. Tecnologie per gli ambienti di vita.

Il CNR attraverso Dipartimenti e Istituti è attivo in ogni Area attraverso le attività di ricerca, spesso sviluppate in collaborazione con Università e altri soggetti di ricerca.

Altro punto fondamentale per lo sviluppo delle attività della rete scientifica del CNR è l'ampia presenza nelle infrastrutture di ricerca di interesse sia nazionale sia europeo. In appendice vengono brevemente descritte le Infrastrutture, finanziate tramite il CNR, di interesse paneuropeo.

Nelle due tabelle successive vengono espone le corrispondenze fra Aree di interesse del PNR e le attività progettuali dei Dipartimenti CNR, così come i Dipartimenti coinvolti (e i finanziamenti dedicati) per le Infrastrutture di interesse paneuropeo.

CORRISPONDENZA 12 AREE PNR vs DIPARTIMENTI

<div style="text-align: right;">Dipartimenti CNR</div> <div style="text-align: left;">Aree di interesse PNR</div>	Scienze del Sistem Terra e Tecnologie per l'Ambiente	Scienze Bio-Agroalimentari	Scienze Biomediche	Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali	Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia	Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti	Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale
Aerospazio	Osservazione della Terra Copernicus		Adattamento condizioni estreme		Propulsione, Rientro e volo, Analisi corpi, Dispositivi	Misurazione e osservazione, tecnologie ambientali, sistemi integrati	
Agrifood		System biology, epigenomica ,genome to biome, germoplasma,..	Nutrizione	Qualità e sicurezza	Tecnologie innovative della filiera produttiva	Tecnologie innovative, reti di produzione	
Beni Culturali			Migration studies	Materiali multifunzionali	E-RIHS	Tecnologie per il monitoraggio, la conservazione e il restauro	Heritage Science
Blue Growth	Sviluppo sostenibile Copernicus	Produzioni vegetali				Tecnologie marittime	
Chimica verde		Genome to biome, industria agroalimentare	Tossicità e interazioni	Efficienza processi, valorizzazione rinnovabili, fonti rinnovabili, Co2	CO2, combustione assistita, nuovi materiali,		
Design, creatività e Made in Italy		Qualità e sicurezza degli alimenti, germoplasma		Sviluppo nuovi materiali			
Energia				Sviluppo strategie innovative	Conversione solare-elettrica	Energia pulita ed efficiente, fusione nucleare controllata, città sostenibili	
Fabbrica intelligente						Fabbrica del futuro, veicoli modulari, realtà virtuale	
Mobilità sostenibile				Sviluppo strategie innovative		Efficientamento energetico	
Salute		Sviluppo di nuovo materiale genetico vegetale, alimenti e salute	Salute dell'uomo	Nanomedicina	Rivelazione contaminanti	Personalizing heath care	

Le Infrastrutture di Interesse Paneuropeo – Finanziamenti FOE 2014 (euro)

Dipartimenti CNR IR ESFRI	Scienze del Sistema Terra	Scienze Biomediche	Scienze Chimiche e Tecnologie dei materiali	Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia
	SHARE ERIC			
DARIAH ERIC				
INFRAFRONTIER-EMMA		681.991		
ISBE		852.489		
Euro-Biolmaging		1.704.979		
BBMRI		340.996		
ELIXIR		426.245		
INSTRUCT		1.619.730		
LifeWatch	852.489			
ICOS	255.747			
ECORD	681.991			
NFFA				1.918.101
ILL				1.704.979
ISIS				852.489

Dipartimenti CNR IR Valenza Internazionale	Scienze Biomediche	Scienze Chimiche e Tecnologie dei materiali	Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia	Ingegneria, ICT tecnologie per l'energia e i trasporti
	ESFR			3.537.831
LENS			85.249	
Von Karman Institute				170.498
Human Frontier	844.817			
IPERION-CH				
ReS				
CNCCS		4.600.000		

Tali collegamenti sono illustrati nei paragrafi seguenti, mentre per un approfondimento degli obiettivi progettuali dei singoli Dipartimenti si rimanda ai paragrafi descrittivi dell'attività scientifica nell'apposita appendice.

Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente

Il Dipartimento ha sviluppato i propri obiettivi strategici in coerenza con la Programmazione Nazionale ed Europea della ricerca scientifica e tecnologica basando le attività sui tre pilastri fondamentali dell'eccellenza scientifica, la partnership industriale per le tecnologie e l'innovazione e le ricadute sociali della ricerca. Il Dipartimento e gli istituti afferenti hanno attivato una importante rete di collaborazioni nazionali e internazionali per ottimizzare la partecipazione al FP Europeo.

Un'attività di particolare rilevanza strategica nell'area di specializzazione Aerospazio riguarda l'osservazione della Terra con lo sviluppo di tecnologie nelle quali il Dipartimento eccelle, ma soprattutto nei downstream services, per realizzare applicazioni custom tailored sulla base delle esigenze della società, delle PA e dell'industria. In tal senso molto attiva è la collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile nello sviluppo di applicazioni per la prevenzione e l'allarme precoce sui rischi idrogeologici e legati ad eventi estremi, con importanti ricadute anche nell'area Smart, Secure and inclusive communities. Merita una menzione la partecipazione in collaborazione con ASI al Collaborative Ground Segment nell'ambito del programma Europeo Copernicus, per l'acquisizione di dati dai satelliti SENTINEL il cui lancio da parte di ESA è iniziato nel 2014 e continuerà fino al 2019.

L'area di specializzazione Blue Growth è ampiamente rappresentata dalle attività volte allo sviluppo sostenibile dei settori marino-marittimo, in sinergia con gli indirizzi programmatici europei e in collaborazione con altri Enti nazionali e internazionali e con il settore privato.

Fondamentale importanza riveste, all'intersezione tra gli ambiti Blue Growth e Aerospazio, il coordinamento CNR dell'Ocean Color Thematic Assembly Centre, per la fornitura di servizi oceanografici dedicati, relativamente alla componente marina di Copernicus. Inoltre il Dipartimento in collaborazione con ASI e INGV sta sviluppando servizi applicativi basati su dati satellitari per la classificazione dei rischi e degli interventi necessari in tutti gli edifici pubblici (scuole, ospedali, uffici pubblici, ecc.).

In ambito Smart, Secure and inclusive communities, e con forti collegamenti a Blue Growth e a Tecnologie per gli ambienti di vita, il Dipartimento ha sviluppato i propri obiettivi strategici verso la migliore risoluzione e/o mitigazione di emergenze ambientali, quali i cambiamenti climatici, l'inquinamento e la contaminazione di acque e suoli, l'inquinamento atmosferico, il problema dei rifiuti, il mantenimento dello stato ecologico dei mari (Direttiva sulla Marine Strategy), l'impatto dell'ambiente sulla salute umana - con evidenti ricadute sull'area Salute - ecc. Su questi problemi sono state sviluppate tecnologie di disinquinamento, risanamento, biorimedio e fitorimedio. Queste attività hanno particolare importanza e ricadute a livello sociale ed economico e sulla salute delle popolazioni. Sempre riguardo a Tecnologie per gli ambienti di vita, particolare rilievo viene attribuito allo studio delle foreste e degli ecosistemi terrestri in generale, sia in relazione alla mitigazione del cambiamento globale sia per i servizi ecosistemici. In tal senso gli studi ecologici di lungo termine (LTER Italia) sono molto rilevanti.

Tutte le attività programmate vengono sostenute su finanziamenti dedicati sia a livello europeo che su fondi nazionali e regionali.

Per quanto riguarda il potenziamento infrastrutturale, il Dipartimento svolge un ruolo di primo piano nel coordinamento delle Joint Research Unit di alcune delle più importanti infrastrutture di ricerca ambientali inserite nella Roadmap ESFRI e nel PNIR: LIFEWATCH e ICOS, avviate verso la costituzione dell'ERIC e l'implementazione. Partecipa inoltre, anche attraverso progetti a valere sui fondi strutturali, all'ESFRI EMSO, che ricade tematicamente nell'area Blue Growth. Nella stessa area, il Dipartimento gestisce il contributo italiano al Consorzio ECORD per la partecipazione al programma internazionale di perforazione oceanica IODP. È importante sottolineare che, a valere sul FOE, l'Ente garantisce il finanziamento delle infrastrutture oceanografiche quali navi e stazioni in situ e della base di ricerca in Artico, determinante per la partecipazione a network internazionali come SIOS. Il Dipartimento svolge inoltre le attività di programmazione scientifica e di coordinamento del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide. Altre progettualità di particolare rilievo per il Dipartimento vengono al momento sostenute principalmente con finanziamenti europei dedicati: EUFAR (ESFRI), ACTRIS (che ha cominciato il processo per l'inserimento nella Roadmap europea), JERICO ed EUROFLEETS (queste ultime due nell'area Blue Growth).

Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari

Il carattere largamente interdisciplinare delle attività del Dipartimento, e le ricadute del tema agroalimentare in diversi settori industriali, ambientali e della salute (si pensi p.es. a food safety e nutraceutica) rendono le attività del DiSBA rappresentabili in molte delle aree di specializzazione individuate dal PNR. L'offerta di ricerca proveniente dagli Istituti afferenti al DiSBA, infatti, oltre a rispondere in pieno all'area di specializzazione 2 Agrifood, contribuisce in larga misura all'area 5 Chimica Verde e comprende anche attività e azioni mirate all'approfondimento di tematiche che riguardano le aree 4 Blue Growth, 6 Made in Italy, 9 Salute, e 11 Tecnologie per gli ambienti di vita.

Gli abbinamenti tra attività del Dipartimento e aree di specializzazione del PNR verranno ripresi a margine della presentazione delle singole attività strategiche, nel prosieguo del documento.

L'obiettivo generale del Dipartimento è rispondere adeguatamente alla grande sfida globale di "raddoppiare le produzioni agroalimentari dimezzando le risorse necessarie". Il DiSBA sta concorrendo a questa sfida visionaria impegnandosi a rafforzare il collegamento tra le proprie strutture scientifiche e la ricerca di eccellenza e strategica nel settore agro-alimentare a livello nazionale, europeo e internazionale.

In particolare, il DiSBA continuerà a fornire contributi alla soluzione di problemi di rilevanza planetaria, quali l'aumento delle produzioni agricole e l'ottimizzazione dell'uso delle risorse limitanti, in un mondo in cui fame di cibo e di energia, e mancanza di risorse idriche costituiscono già adesso fattori di enorme importanza. Da sottolineare l'impegno del DiSBA in tema di miglioramento dell'efficienza dell'uso dell'acqua in agricoltura. Le attività di ricerca in questo campo sono state recentemente organizzate nell'ambito del progetto premiale AQUA finanziato dal MIUR, sul quale convergono praticamente tutti gli Istituti del Dipartimento, con specifiche competenze.

Dal punto di vista della "food science", il DiSBA continuerà a contribuire a individuare le condizioni e i processi tecnologici più utili al miglioramento della qualità dei prodotti, al prolungamento della loro shelf-life e allo

sviluppo di nuove tipologie di prodotto a elevato valore aggiunto al fine di aumentare i fattori che determinano il successo delle nostre produzioni, primi tra tutti la qualità, la tipicità e la sicurezza alimentare. In questo settore il DISBA, facendo leva sull'impegno programmato come consulente scientifico del Padiglione Italia all'Esposizione Universale di Milano (EXPO 2015), ha già presentato un progetto strategico di ampio respiro (Food for the Future – F³), attualmente in revisione al MIPAAF.

Consapevoli che la risposta alle sfide globali di cui sopra deve poggiare su solide basi scientifiche, il DISBA continuerà a perseguire l'obiettivo di incrementare la produttività scientifica e tecnologica della propria rete, per esempio programmando il reclutamento secondo la logica di ampliare o rafforzare le proprie competenze con personale altamente qualificato nei settori prioritari, e attivando linee di ricerca e collaborazioni con Istituzioni internazionali e nazionali di riferimento, in un'ottica di cooperazione, scambio di competenze e interazione in settori chiave, quali la formazione del personale e lo svolgimento di attività collaborative presso grandi infrastrutture.

In questa stessa ottica, le attività del DISBA nel triennio 2015-2017 saranno finalizzate al raggiungimento di obiettivi strategici coerenti con le priorità stabilite nei programmi europei (Horizon 2020), nella nuova Politica Agricola Comune (PAC), e nella programmazione nazionale (PNR). Tali obiettivi sono (tra parentesi il riferimento alle specifiche aree di specializzazione del PNR):

- aumento di conoscenze fondamentali, particolarmente nei settori della systems biology e dell'epigenetica, per la comprensione dei processi alla base della produttività e dell'adattamento di piante, animali e microrganismi modello, e di interesse agrario e forestale (PNR area 2-Agrifood);
- acquisizione e sviluppo di conoscenze nel settore delle tecnologie -omiche, e applicazione di tali conoscenze secondo un approccio "genome to biome" per il miglioramento della qualità e della sostenibilità delle produzioni, e per nuove applicazioni biotecnologiche volte in particolare a produzioni di carattere agroindustriale e non-food (biomasse, bioenergie) (PNR area 2-Agrifood e PNR area 5-Chimica Verde). In quest'ultima attività il DISBA ha anche attivato una riorganizzazione delle infrastrutture esistenti, in coerenza con il Programma Nazionale per le Infrastrutture di ricerca (PNIR) e finalizzata alla proposta di infrastruttura di ricerca europea nella roadmap ESFRI 2016, in corso di valutazione (IBISBA, CNR coordinatore del nodo Italiano);
- caratterizzazione molecolare e funzionale delle risorse genetiche (vegetali, animali e microbiche) di interesse agroalimentare, al fine di mantenere e valorizzare la biodiversità, valutare le basi biologiche della resistenza e dell'adattamento a stress ambientali e biotici, e mettere a punto sistemi innovativi di protezione sostenibile, integrata, e a basso impatto ambientale delle colture. In particolare sarà curata la possibilità di utilizzare nuove tecnologie di interattomica e fenomica per la selezione e caratterizzazione di materiale di alto interesse agronomico (PNR area 2-Agrifood);
- sviluppo di nuovo materiale genetico vegetale con migliorate caratteristiche agronomiche e/o aumentato valore nutrizionale/nutraceutico, e sviluppo e applicazione di strumenti bioinformatici per migliorare la caratterizzazione genetico-molecolare di piante, animali e microrganismi d'interesse agrario e facilitare un impiego più mirato ed efficiente delle risorse genetiche (PNR area 2-Agrifood e PNR area 9-Salute);

- progettazione e sviluppo di tecniche e tecnologie integrate ed ecocompatibili nelle produzioni vegetali, ivi incluse le foreste e l'agro-industria, e nelle produzioni animali, ivi incluse l'acquacoltura e la pesca, e con particolare riferimento allo sviluppo di tecnologie di agricoltura di precisione, e di nuovi materiali per l'ottimizzazione dell'efficienza dell'uso idrico e dei fertilizzanti in agricoltura e per la riduzione dell'uso delle risorse limitanti (PNR area 2-Agrifood e PNR area 4-Blue Growth);
- creazione di sistemi previsionali per la gestione delle risorse disponibili sul territorio in relazione alla produzione e qualità del sistema agrario e agroalimentare e per il contrasto/mitigazione degli effetti derivanti dai cambiamenti climatici (PNR area 2-Agrifood e PNR area 11-Tecnologie per gli Ambienti di Vita);
- individuazione di nuovi prodotti e processi di interesse per l'industria agroalimentare e forestale, con particolare riferimento alla *green chemistry* e alla conservazione delle risorse limitanti in agricoltura (PNR area 2-Agrifood e PNR area 5-Chimica Verde);
- studio e validazione di nuove metodologie diagnostiche connesse alla qualità, al valore nutrizionale e nutraceutico e alla sicurezza degli alimenti, e messa a punto di standard di riferimento certi e precisamente misurabili secondo le tecnologie metrologiche, in collaborazione con Enti e ricercatori competenti nel settore, per la certificazione delle produzioni e la lotta alla contraffazione (PNR area 2-Agrifood e PNR area 6-Made in Italy);
- aumento di conoscenze sul rapporto tra alimenti e salute, ad esempio sviluppando tecnologie, prodotti e processi innovativi per combattere la sottanutrizione e la sovralimentazione e favorire una gestione sostenibile della filiera agroalimentare attraverso la valorizzazione degli scarti biologici della produzione, la riduzione degli sprechi alimentari del sistema distributivo e dei consumatori, e il trattamento e la valorizzazione del rifiuto alimentare (PNR area 2-Agrifood e PNR aree 9-Salute e 11-Tecnologie per gli ambienti di vita);
- prosieguo delle attività di riordino e potenziamento delle infrastrutture del DiSBA (p.es. banche del germoplasma, sistemi di monitoraggio aereo per agricoltura di precisione), e loro uso per applicazioni innovative in collaborazione con l'agro-industria, o per la certificazione e la tipicizzazione delle produzioni, con particolare riferimento alle produzioni di pregio del Made in Italy agroalimentare, o per implementare nuove tecnologie innovative (per esempio di imaging, come l' i-NMR e la spettroscopia laser) con particolari potenzialità di utilizzo per fornire basi fenotipiche alla selezione di organismi con migliori caratteristiche quali-quantitative delle produzioni, o adattati all'ambiente, e per fornire elementi utili alla tipicizzazione delle produzioni agro-alimentari (PNR area 2-Agrifood e PNR area 6-Made in Italy). Questa attività di potenziamento delle infrastrutture è anche attinente al già citato PNIR, ed è alla base dell'attuale proposta di infrastruttura di ricerca europea nella roadmap ESFRI 2016, in corso di valutazione (DISH-RI, CNR coordinatore del nodo Italiano);
- attivazione di scuole internazionali di dottorato multidisciplinari, e altre iniziative di alta formazione in collaborazione con Università e industrie sui temi fondanti la ricerca interdisciplinare riguardante l'agricoltura e a) la salute; b) l'ambiente; c) la chimica; d) le energie; e) l'alimentazione;
- individuazione di soluzioni innovative per promuovere una corretta pianificazione e gestione del verde urbano (urban forestry-agriculture; bioedilizia) al fine di aumentare la sostenibilità e la vivibilità degli

ambienti cittadini, e contribuire a migliorare la salute e il benessere dei residenti (PNR area 2-Agrifood e PNR area 11-Tecnologie per gli Ambienti di Vita).

Dipartimento di Scienze Biomediche

Il Dipartimento di Scienze Biomediche (DSB) coordina gran parte delle attività del CNR in campo biomedico. Il DSB è costituito da 16 istituti, diffusi su tutto il territorio nazionale e la maggioranza degli Istituti sono poi organizzati in più sedi (denominate Unità Organizzative di supporto, UOS), con circa 1200 dipendenti a tempo indeterminato (Ricercatori, Tecnologi, personale Tecnico e Amministrativo). A questo personale va aggiunto un numero elevato di ricercatori a tempo determinato (circa 500) e molti associati di ricerca (principalmente dipendenti Universitari). Data la natura interdisciplinare della ricerca in Biomedicina, sono molto stretti i rapporti collaborativi con tutti i Dipartimenti CNR e di conseguenza gli ambiti di ricerca del DSB, seppure ovviamente concentrati principalmente sul tema salute, hanno importanti ricadute (e collaborazioni in atto) anche sulle altre aree individuate nel PNR e in particolare: Area 1 Aerospazio, Area 2 Agrifood, Area 3 Beni Culturali, Area 5 Chimica Verde e Area 11 Tecnologie per gli ambienti di vita.

Brevemente:

Area 1 - esistono numerose collaborazioni in questo campo, in particolare con l'ASI per gli studi che riguardano l'adattamento a condizioni estreme delle funzioni cardiache, muscolari e metaboliche. Il DSB è presente all'interno della piattaforma tecnologica Space Innovation In Italy (SPIN-IT). Obiettivo di SPIN-IT è di aumentare la competitività del sistema paese attraverso una mappatura puntuale delle competenze, delle attività della filiera industriale, di ricerca e scientifiche favorendo il confronto costante tra i soggetti istituzionali interessati e catalizzando un'accresciuta competitività nell'indirizzare opportunità di finanziamento della ricerca in ambito europeo. <http://www.space.cnr.it/istituto/dipartimento-di-scienze-biomediche>.

Area 2 - le collaborazioni del DSB con strutture (del CNR e Universitarie) nel campo della nutrizione sono particolarmente rilevanti e si prevede che aumenteranno d'importanza nel prossimo triennio. Tali collaborazioni riguardano studi sul metabolismo e patologie a esso collegate (obesità e diabete in particolare), allergie e intolleranze alimentari, sicurezza degli alimenti, biodiversità.

Area 3 - il DSB è coinvolto in progetti che riguardano soprattutto i problemi legati all'immigrazione, e pertanto a svariati interventi nel campo della salute (vaccinazioni, nuove patologie endemiche in regioni extraeuropee, malattie della povertà quali denutrizione, parassitosi, avitaminosi etc.). Per quanto riguarda questi ultimi aspetti va qui ricordato che il DSB fa parte di un consorzio, denominato CNCCS, che ha come scopo primario lo studio di nuovi farmaci e approcci terapeutici indirizzati alle malattie della povertà (vedi paragrafo successivo). In questo campo si prevede nel prossimo triennio di aumentare sensibilmente l'investimento in termini di persone e di fondi, in collaborazione anche con strutture private e fondi regionali dedicati allo scopo (vedi accordo con la Regione Lazio del Gennaio 2015).

Area 5 - l'utilizzo di materiale biologico per produzioni di carburanti ecosostenibili si basa anche su una serie di conoscenze di base relative alla loro tossicità nell'uomo e alla comprensione di complessi meccanismi d'interazione tra batteri e piante. In questo campo sono in atto collaborazioni con il Dipartimento Bioagroalimentare e con il Dipartimento di Chimica.

Area 11 - in questo campo sono in atto e saranno ulteriormente incrementate interazioni con il Dipartimento di Ingegneria soprattutto per quanto riguarda l'E-health. In collaborazione con il Dipartimento ICT è in atto l'implementazione della "Cartella clinica elettronica" che permette una comunicazione semplice dei dati del paziente tra le diverse figure professionali (medici di medicina generale, specialisti, care-team, farmacie). Nel settore Telemedicina sono attive collaborazioni con diversi Istituti afferenti ad altri Dipartimenti del CNR e diverse Università italiane e straniere. Nel settore Telecardiologia sta proseguendo in collaborazione con l'Istituto Nazionale Ricerche Cardiovascolari (INRC) e l'Università Sapienza, l'attività di screening su studenti (a oggi sono stati esaminati più di 13000 soggetti) delle scuole medie superiori al fine di prevenire il fenomeno delle morti cardiache improvvise "sudden cardiac death" abbastanza frequente nei giovani. Il DSB è presente all'interno della piattaforma Piattaforma Tecnologica Nazionale sulla Sicurezza Security Research in Italy (SERIT) nel "Settore guida" Health Security. SERIT è stata promossa congiuntamente da CNR e Finmeccanica e raggruppa le aziende e gli enti che in Italia si occupano di ricerca in ambito Homeland Security. Attualmente la piattaforma comprende più di 250 partner italiani.

Ovviamente le priorità strategiche del DSB sono quelle dell'area 7, cioè la salute dell'uomo. I programmi nei quali si prevede di indirizzare il massimo dello sforzo in termini di personale e fondi dedicati riguardano in particolare: a) invecchiamento della popolazione e malattie a esso correlate (malattie neurodegenerative, malattie metaboliche e cardiovascolari, neoplasie); b) diagnostica avanzata non invasiva basata su tecniche di imaging (NMR, PET) in stretta correlazione con l'uso e lo sviluppo di tecniche di base (microscopia confocale ad alta risoluzione, microscopia elettronica) sempre focalizzate sull'utilizzo dinamico delle immagini; c) sviluppo di software che permettano di valutare il trend di parametri misurabili usualmente in modo invasivo a partire invece da parametri misurabili in modo non invasivo (questi *tools* consentiranno di evitare "inutili" misure invasive nei pazienti, in particolare anziani e bambini); d) sviluppo di simulatori numerici di sistemi biologici utilizzati per ricerca e in ambienti di e-learning per l'addestramento di figure professionali in ambito sanitario; e) approcci multidisciplinari nel campo della struttura e funzione delle proteine e degli acidi nucleici (next generation sequencing, epigenetica, mass spectroscopy, biobanche, bioinformatica); f) sviluppo di nuovi farmaci e innovative tecniche di screening.

Come accennato sopra, il DSB partecipa all'infrastruttura necessaria al conseguimento dell'obiettivo principale del Consorzio CNCCS che consiste nel creare una collezione nazionale di composti chimici provenienti da fonti pubbliche e commerciali. Per raggiungere quest'obiettivo saranno sviluppate adeguate piattaforme tecnologiche per la conservazione della collezione, per la sua gestione dinamica e per la sua applicazione a progetti di Lead Identification tramite HTS. A questo scopo, e con il coordinamento del CNCCS, saranno implementate in IRBM Science Park stazioni robotiche dedicate. Nell'ambito di quest'attività s'inserisce la Creazione di un Centro per le Ricerche di nuovi farmaci per le Malattie Rare, Trascurate e della Povertà.

Strettamente correlato a quanto detto sopra è il coinvolgimento del DSB in progetti europei infrastrutturali (ESFRI). I progetti infrastrutturali cui attualmente partecipa il DSB sono:

EMMA - archiviazione di topi geneticamente modificati e per la loro distribuzione ai ricercatori Europei (localizzata presso la sede IBCN a Monterotondo).

Infrafrontiers - infrastruttura europea per la creazione e fenotipizzazione di topi KO per ogni singolo gene del genoma (denominata Mouse Clinic). Si tratta di un'operazione internazionale di cui il nodo italiano fa parte ed è localizzato presso l'istituto IBCN di Monterotondo. Questa infrastruttura è finanziata con fondi ad hoc che fanno parte del FOE del CNR. Sono in fase di completamento sia la costruzione dell'edificio che ospiterà la Mouse Clinic sia l'acquisto della strumentazione. Nel prossimo triennio la Mose Clinic sarà attivata e sono in corso trattative con l'organizzazione internazionale di Infrafrontiers per identificare meglio la missione del nodo italiano, che si pensa di focalizzare sulla fenotipizzazione di linee murine KO per proteine espresse nel sistema nervoso.

Eurobioimaging: Si tratta di un'infrastruttura europea dedicata alla costruzione di una rete di laboratori focalizzati sullo sviluppo e utilizzo di tecniche di imaging (clinico e preclinico). Di questa rete il CNR (sedi di Napoli, Padova, Torino) è parte integrante e sono già stati stanziati significativi fondi per le attrezzature. Questa infrastruttura è una delle priorità nel programma del DSB per i prossimi tre anni.

Instruct - infrastruttura Europea per lo studio della struttura delle proteine. Tale infrastruttura è già operativa e il CNR è parte integrante della stessa e contribuisce al suo finanziamento. E' localizzata presso il CERM di Firenze.

BBMRI - infrastruttura europea di Biobanche. E' ancora in fase di costruzione, ma molti Istituti CNR vi partecipano. A questo proposito vanno ricordate alcune biobanche particolarmente rilevanti quali quelle localizzate in Sardegna che hanno archiviato migliaia di campioni di soggetti provenienti dagli isolati di popolazione della zona dell'Ogliastra per i quali sono a disposizione non solo i campioni, ma anche una fenotipizzazione accurata dei soggetti e, per un numero ampio di casi, anche il sequenziamento totale del genoma. Queste biobanche rappresentano un progetto di fondamentale importanza per il CNR e per la ricerca italiana ed Europea dei prossimi anni.

ELIXIR - è una grande infrastruttura europea per la ricerca dedicata alla bioinformatica, attualmente in fase di costruzione nel quadro delle grandi infrastrutture ESFRI. La missione di ELIXIR è di costruire e far funzionare un'infrastruttura sostenibile per la gestione e l'analisi delle informazioni biologiche, particolarmente quelle nel campo delle scienze "omiche" per sostenere la ricerca scientifica nel settore delle scienze della vita e la sua traslabilità per la medicina, l'ambiente, le imprese biotecnologiche e la società. In tale scenario è certamente strategica la partecipazione italiana. L'Italia ha sottoscritto nel luglio 2012 il Memorandum of Understanding per la partecipazione a Elixir. Il CNR, attraverso l'ex-Dipartimento di Scienze della Vita, ha partecipato alla fase preparatoria di Elixir, e per la sua diffusione territoriale e ampiezza di ambiti disciplinari, si candida a coordinarne la partecipazione Italiana, attraverso la costituzione di una Joint Research Unit (JRU) denominata Elixir-ITA con la partecipazione di altre istituzioni accademiche e infrastrutturali (CINECA, GARR, UNFN).

SysBioNet: Sviluppo e messa in rete dell'infrastruttura del nodo italiano dell'ISBE (Infrastructure for Systems Biology Europe) per lo sviluppo e la gestione di metodi e strumenti computazionali nella systems biology basata sul principio della massima integrazione di modelli e dati e dell'interoperabilità con gli strumenti dei laboratori dell'Infrastruttura e con le principali banche dati biologiche. Concezione e sviluppo di metodi e strumenti di modellazione di fenomeni biologici legati alla crescita cellulare. Creazione di un'organizzazione del nodo per il supporto alla ricerca in systems biology. Disseminazione attraverso percorsi formativi. Le principali azioni dell'Infrastruttura sono: a) Intraprendere iniziative per la partecipazione dell'infrastruttura SysBioNet in ISBE; b) Intraprendere iniziative per consolidare l'attuale infrastruttura SysBioNet (progetti, risorse umane e

strumentali, collaborazioni); c] Intraprendere iniziative al fine di rendere l'infrastruttura "open access" anche per ricercatori esterni.

Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali

La strategia del Dipartimento Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali è basata sulla messa a sistema delle proprie conoscenze in modo da rafforzare la competitività del sistema paese. In particolare, si intende ottimizzare le competenze in modo interdisciplinare per ridurre il "time to market" implementando la catena del valore individuando anche attività su un TRL medio-alto in modo da potenziare le attività di dialogo con l'impresa e favorire la creazione di nuove imprese innovative.

Le attività del Dipartimento sono individuate attraverso tre piattaforme basilari per lo sviluppo della Chimica e dei Materiali: "Green Chemistry, Advanced Materials e Key Enabling Technologies, Nanomedicine.

Nell'ambito della *Green Chemistry* è necessario ottimizzare le competenze per contribuire:

- *all'innovazione dei processi chimico-fisici in termini di efficienza (anche energetica) e selettività, attraverso lo sviluppo di sistemi atti ad ottimizzare le prestazioni di generatori, distribuzione e storage di energia;*
- *alla valorizzazione di feedstock rinnovabili attraverso lo sviluppo di tecnologie chimiche e biotecnologiche per una chimica che sia realmente sostenibile e zero-waste.*
- *allo sviluppo di tecnologie innovative nel settore energetico per lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili. Miglioramento dell'efficienza dei sistemi fotovoltaici attraverso approccio biomimetico. Superamento delle difficoltà tecnologiche che ancora ostacolano la transizione verso un diffuso utilizzo dell'idrogeno come vettore energetico;*
- *mettere a sistema le conoscenze della chimica del biossido di carbonio, migliorando le tecnologie Carbon Capture and Sequestration e sviluppando compiutamente una chimica, ancora in embrione, basata sull'impiego efficiente della CO₂, (Carbon Capture and utilization) come risorsa da affiancare alle biomasse per produrre chemicals (bioraffineria) a basso impatto ambientale nei campi delle plastiche, degli Intermedi chimici, dei coadiuvanti di processo etc., e nuove fonti energetiche (biocombustibili).*

Nell'ambito di "Advanced Materials and Key Enabling Technologies" le competenze di eccellenza messe in campo fino ad oggi includono: a) la sintesi e caratterizzazione di *nuovi sistemi polimerici, metallici e ceramici anche con metodologie non convenzionali*, b) lo sviluppo di *sistemi ibridi e di nanocompositi*, c) Modelli finalizzati alla *comprensione dei meccanismi di interazione a livello molecolare* d) *modifica chimica e formulazione di sistemi polimerici e compositi basati su materiali di origine naturale e materiali biodegradabili* (es. imballaggio) che permettono di contribuire al miglioramento della qualità e sicurezza dei prodotti *Agrifoods* e) sviluppo di nuove metodologie teoriche e computazionali f) tecnologie per *membrane nanostrutturate per processi di separazione e processi catalitici*, g) *strutture complesse per ambienti critici*. Tali competenze trovano applicazione nell'ambito *del settore civile, edilizio e dei trasporti (aereo-spazio, navale e terrestre), energia* con lo scopo di sviluppare strategie innovative ed integrate finalizzate a migliorare *gli ambienti di vita*. Attività in corso sono rivolte anche applicazioni e processi riguardanti "l'industria creativa e culturale" per sviluppare *nuovi materiali ed tecnologie in settori quali ad esempio l'architettura, la protezione*

del patrimonio culturale, il design industriale e il made in Italy del settore moda. In tali settori le attività sono rivolte all'applicazione di nuove tecnologie additive come ad esempio 3D printing.

Nell'ambito dei beni culturali, le attività sono rivolte a sviluppare nuovi materiali multifunzionali che siano capaci, ad esempio, di includere marcatori del degrado e contemporaneamente rilasciare molecole protettive, e contemporaneamente capaci di essere manipolati mediante tecniche non invasive e sostenibili.

La complessità delle attività presentate viene affrontata attraverso la sinergia delle competenze interdisciplinari presenti nel dipartimento, l'integrazione delle Key Enabling Technologies.

La "nanomedicina", come applicazione delle nanotecnologie nel settore della salute, offre numerose e promettenti possibilità per sviluppare in modo significativo nuove metodologie di diagnosi e terapie mediche personalizzate volte a migliorare la qualità della vita.

L'obiettivo principale è focalizzato nello sviluppo di nuovi biomateriali intelligenti multi-funzionali (*extracellular matrix analogues*) per la rigenerazione dei tessuti. La progettazione dei materiali "bioinspired" deve essere connessa allo sviluppo di nuove micro e nano tecnologie, derivanti dalla prototipazione rapida combinata con l'imaging technology per realizzare, in maniera automatica e riproducibile, strutture personalizzate.

Approcci innovativi riguardano anche lo sviluppo di metodiche per il drug-delivery e sviluppo di bio-sensori. Nell'ambito del drug-delivery oltre allo studio di matrici capaci di rilasciare farmaci e biomolecole con cinetiche programmate in siti specifici, le attività devono essere orientate anche alla sintesi, alla caratterizzazione e allo sviluppo precompetitivo di nuove molecole con specifiche proprietà biochimiche, e processi innovativi nei settori delle biotecnologie mediche e farmaceutiche e nella nutraceutica. Tali metodologie diventano strategiche nell'ambito delle malattie connesse con l'invecchiamento (patologie croniche del sistema nervoso quali Alzheimer, Parkinson, etc.).

Le metodologie applicate al "drug-delivery" accoppiate allo sviluppo di nuove molecole per applicazioni in imaging molecolare rappresentano una innovativa soluzione nell'ambito della "Teranostic".

Nell'ambito dei biosensori diventa cruciale l'interfaccia materiale-ambiente biologico e la piattaforma di trasduzione. Attività di ricerca saranno orientate nello sviluppo di sistemi impiantabili miniaturizzati wireless e capaci di determinare e diagnosticare patologie.

La strategia proposta si completa attraverso l'internazionalizzazione, diverse iniziative sono in atto e programmate per incrementare la visibilità del dipartimento a livello internazionale. Oltre, alle attività progettuali nell'ambito di Horizon 2020, si evidenzia la partecipazione alla Flagship sul Graphene ed il ruolo nell'ambito dell' HLG delle KET.

A livello internazionale, di particolare rilievo risultano le iniziative intraprese dal Dipartimento con Brasile, Messico, Cina, Emirati Arabi, Egitto, Sud Africa, India, Russia, Giappone, Korea, Canada e USA.

Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia

Infrastrutture di ricerca

Il DSFTM contribuisce alla realizzazione, sviluppo e gestione di infrastrutture di ricerca (IR) situate sia sul territorio Nazionale che presso altri Paesi Europei. Queste IR sono aperte all'utenza internazionale e

costituiscono poli di attrazione dei migliori ricercatori a livello mondiale che competono per il loro utilizzo. Tra le IR più rilevanti situate in Italia particolarmente rilevante la sorgente di luce di sincrotrone Elettra a Trieste con nove linee di luce e il laser ad elettroni liberi Fermi ad Elettra dove ricercatori del DSFTM lavorano a fianco dei colleghi di sincrotrone Trieste nella gestione delle tre linee di luce e delle rispettive stazioni sperimentali. Il DSFTM contribuisce allo sviluppo delle nuove IR europee (ELI, ESS, X-FEL) per la cui realizzazione il governo italiano si è impegnato con contributi consistenti e forniranno parte del contributo *in-kind* italiano in questo modo generando sul territorio italiano ricadute sia dal punto di vista di conoscenza scientifica e tecnica che occupazionali.

Azioni rispetto alle dodici aree di specializzazione del PNR

Il Dipartimento si pone come punto di riferimento ed è leader in programmi ed iniziative di rilevanza nazionale ed internazionale su gran parte delle aree di specializzazione individuate nel PNR ove trovano applicazione sistemi micro- e nano strutturati (MEMS, NEMS) per l'elaborazione digitale di informazioni, *sensing* avanzato, biosensori, sensori in fibra ottica, sensori magnetici, sensoristica con materiali organici, ecc. Rilevante è l'esistenza all'interno del DSFTM di importanti infrastrutture di processo e *pilot-line* di supporto con applicazioni specifiche in settori ad elevato impatto socio-economico. Il DSFTM ha obiettivo essenziale di trasferire i risultati della ricerca sui materiali e nei processi innovativi in concreti avanzamenti tecnologici, attraverso la realizzazione di prototipi di dispositivi e la collaborazione con l'Industria Nazionale. Le attività di ricerca sono condotte in sinergia con Università, altri Enti di Ricerca e Mondo Produttivo nell'ambito di grandi Progetti congiunti (ad es. PON, PON-Cluster, Progetti integrati europei, etc.) ma anche di realtà consortili (come i Distretti e i Cluster), su scala regionale, nazionale ed europea.

1. Aerospazio

Le attività di ricerca in corso sono svolte in collaborazione con Politecnico di Bari, Politecnico di Torino, Politecnico di Milano, von Karman Institute, Wright-Patterson Research Centre-Ohio (US Air Force), Distretto Aerospaziale Pugliese, Institute for Problems in Mechanics - RAS (Moscow), Central Institute of Aviation Motors (Moscow). Si tratta di attività focalizzate sulle seguenti tematiche: i) propulsione elettrica e non-convenzionale; ii) rientro in atmosfere planetarie; iii) volo ipersonico; iv) analisi mediante *Laser Induced Breakdown Spectroscopy* (LIBS) in remoto di meteoriti e *debris* nello spazio; v) dispositivi a base diamante realizzati via plasma a microonde per catodi neutralizzatori in propulsori a effetto Hall.

2. Agrifood

In quest'area il Dipartimento è impegnato nello sviluppo di tecnologie innovative che trovano applicazione in tutta la filiera produttiva, dalla raccolta e processamento al packaging, dal trasporto e dal monitoraggio della qualità e sicurezza all'immagazzinamento, management consumo e comunicazione. Le attività sono in particolare mirate alla realizzazione di micro- e nanosistemi che, grazie alle tecnologie di miniaturizzazione spinta sviluppate nelle *facilities* del Dipartimento, permettono di integrare più funzioni in un unico dispositivo per ottenere sistemi innovativi caratterizzati da portatilità e dimensioni ridotte, bassi consumi di potenza e costi limitati, intelligenza *on-board* e connessione in reti *wireless/wired*. A titolo di esempio si citano: sistemi portatili e miniaturizzati per l'analisi degli alimenti (*laser induced breakdown spectroscopy, optical devices, lab-on-a-chip*); biosensori per la determinazione di molecole bioattive nel settore agroalimentare; tecniche di *imaging*

iperspettrale IR e THz per controllo di processo degli alimenti; Nasi Elettronici e Lingue Elettroniche applicati al cibo; ecc.

3. Beni Culturali

Il DSFTM è estremamente attivo nella ricerca applicata ai beni culturali, gestendo tutta la progettualità collegata all'infrastruttura di ricerca E-RIHS, proposta per la Roadmap ESFRI 2016, tra cui: i) la *Integrating Activity* IPERION CH (8 MEuro, quota CNR 1,64 MEuro) di cui è capofila il CNR; ii) l'infrastruttura nazionale IPERION CH.it. Il DSFTM partecipa, inoltre, alle attività del progetto Europeo cluster PARTHENOS (INFRADEV4, Coordinato in Italia da PIN-UniFI). Il DSFTM avrà un ruolo determinante nella progettualità del prossimo PON infrastrutture, e presumibilmente anche nella programmazione regionale per la ricerca sui beni culturali, costituendo il riferimento delle due infrastrutture ESFRI nel dominio SSH (DARIAH ERIC e E-RIHS).

5. Green Chemistry

Il DSFTM sta conducendo, in collaborazione con diversi altri soggetti [Università di Trento; Università del Salento; Centro Ricerche Fiat, Distretto Tecnologico della Meccatronica, Ecole Polytechnique (Paris), St. Petersburg State University; Università di Perugia; CNRS EM2C *Laboratoire d'Énergétique Moléculaire et Macroscopique, Combustion, Ecole Centrale* (Paris); Princeton Plasma Physics Laboratory (USA), Istituto Italiano di Tecnologia, ...] attività di ricerca nell'ambito delle seguenti tematiche: i) Scariche a barriera dielettrica per reforming della CO₂; ii) Combustione assistita da laser e plasma; iii) Generazione di nuovi materiali a base carbonio mediante laser per la cattura della CO₂; iv) Sviluppo di metodologie chimiche di sintesi in fase liquida di nanocristalli colloidali inorganici di semiconduttore e/o metalli e di strutture ibride; v) Caratterizzazione morfologico-strutturale e delle proprietà opto-elettroniche dei nanomateriali di sintesi.

7. Energia

Il DSFTM sta conducendo un'intensa attività di ricerca nel campo della conversione diretta di energia solare in energia elettrica le frontiere della ricerca, focalizzando l'attenzione su dispositivi fotovoltaici (PV) di seconda e terza generazione. Tra questi spiccano la tecnologia DSSC (*dye-sensitized solar cells*), le celle fotovoltaiche organiche (OPV) e a film sottile (ad es. CIGS), oppure quelle basate su perovskiti - anche in configurazioni ibride polimero/perovskite - che hanno recentemente conosciuto uno sviluppo impetuoso. Sono stati, inoltre, individuati significativi margini di evoluzione tecnologica per oltrepassare i limiti fisici dei sistemi PV a giunzione singola attualmente in uso. La ricerca è indirizzata verso materiali in grado di ottimizzare l'assorbimento solare e la separazione della carica e che siano al contempo più stabili, più robusti, e ingegnerizzabili in configurazioni a giunzione multipla a costi accettabili. Particolare attenzione è rivolta alla progettazione e realizzazione di ogni singolo componente della cella solare, ai processi di deposizione efficiente di film sottili sia su substrati rigidi che flessibili e al *packaging* finale della cella e del modulo. Le attività impegnano anche i Distretti Tecnologici DHiTech in Puglia e Micro- Nanosistemi in Sicilia con grandi progetti coordinati dal Dipartimento come EFOR e Energetic.

9. Salute

Su questa area il Dipartimento è attivo nella realizzazione di sistemi di rivelazione innovativi per la determinazione della presenza di contaminanti nel cibo o nell'aria, nocivi per la salute umana e per la determinazione della presenza biomolecole coinvolte nei processi tumorali. I biosensori utilizzano, frammenti di DNA, metaboliti o composti chimici di sintesi (peptidomimetici specifici) come elemento sensibile per la

determinazione di biomolecole specifiche. Sono condotte attività di ricerca nell'ambito della purificazione delle acque per la realizzazione di dispositivi di nuova generazione, basati su nanostrutture, con altissima efficienza, attivi sia nella rimozione di agenti chimici che nella disinfezione microbica. Altre attività di ricerca riguardano lo sviluppo di dispositivi biomedici per diverse applicazioni, quali: sistemi per il *sensing o drug delivery*, basati su nanoparticelle inorganiche o materiali polimerici ibridi funzionalizzati con biosonde o farmaci; sistemi Point of Care e sistemi olfattivi artificiali per la prevenzione e la diagnosi precoce di malattie respiratorie tramite l'analisi dell'espriato. Sul tema il DSFTM è coinvolto in diversi grandi progetti collaborando con diverse Università, Enti ospedalieri (Ospedale San Raffaele per esempio) e Distretti Tecnologici (si cita, per esempio, il progetto Hippocrates condotto in collaborazione con il Distretto Micro- Nanosistemi).

10. Smart, Secure and inclusive communities

In questo campo l'attività di ricerca del DSFTM è rivolta allo sviluppo di sistemi altamente selettivi e sensibili basati su micro- gas-cromatografi integrati in sistemi di sensing a selettività multidimensionale. Tali sistemi saranno rivolti in particolare ad applicazioni quali l'individuazione ed analisi in tempo reale di tracce di sostanze pericolose quali esplosivi o gas nervini, e di sostanze illecite quali droghe e loro precursori. Particolare rilievo riveste l'attività focalizzata allo sviluppo di dispositivi avanzati che operano nel Terahertz, regione spettrale che sta acquisendo sempre un'importanza crescente per una vasta gamma di applicazioni, tra cui monitoraggio di tracce gassose, di droghe e rilevamento di esplosivi, ricostruzione di immagini, spettroscopia, diagnostica bio-farmaceutica e bio-medicale, la sicurezza e il controllo di processo e di qualità negli alimenti, i beni culturali.

11. Tecnologie per gli ambienti di vita

Il DSFTM è attivo nell'affrontare le sfide connesse all'invecchiamento progressivo della popolazione nelle società avanzate, sviluppando soluzioni tecnologiche che permettono di monitorare la presenza in ambienti di vita di persone cogliendone gli aspetti critici connessi al proprio stato di salute e benessere. I principali temi di ricerca condotti nelle strutture del Dipartimento sono: i) Materiali ed dispositivi per la Sensoristica e la microsistemistica; ii) *Smart Systems Integration*; iii) Tecnologie per prodotti e servizi innovativi per l'*Ambient Assisted Living*; iv) Sensori e dispositivi integrabili negli oggetti comuni (*smart objects*); v) Sensori e dispositivi impiantabili ed indossabili dalle persone, vi) Dispositivi per Domotica e *Home Building Automation*; vii) *e-Health & e-Care*: tele-medicina, tele-assistenza e tele-monitoraggio; viii) Soluzioni innovative per l'interoperabilità e gli standard; ix) *Energy harvesting e smart metering*; x) Soluzioni multisensoriali per la prevenzione/rilevazione di eventi critici o di rischio, sia legati alla persona che all'ambiente. In questi ambiti il DSFTM coordina le azioni del cluster tecnologico Nazionale "Tecnologie per gli ambienti di vita" e ha promosso lo start-up dell'aggregazione pubblico-privata INNOVAAL impegnata nei progetti: i) *Orchestrated Services for Assisted Living & Social Inclusion* ii) *SmartAge - Smart technologies for elderly people: health and security at home*.

Dipartimento di Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti

L'aspetto strategico unificante delle attività di ricerca del dipartimento riguarda l'integrazione delle discipline ingegneristiche più tradizionali, ed ancorate al mondo fisico (es. meccanica, costruzioni, energia, materiali innovativi e sistemi di produzione), con le tecnologie "virtuali" ICT. Infatti, la convergenza tra il mondo virtuale e il mondo fisico è strategica per la creazione di nuovi prodotti, processi e servizi ad alto valore aggiunto in termini di conoscenza. La caratteristica emergente in molti settori applicativi (dai trasporti all'energia; dall'ingegneria

civile ai sistemi di produzione; dalle tecnologie per i beni culturali alle tecnologie per la salute; ecc.) è infatti, il crescente utilizzo di "cyber-physical systems", cioè sistemi fisici integrati e controllati attraverso sistemi ICT (es. sensori ed attuatori, sistemi di calcolo, comunicazione e memorizzazione) al fine di aumentarne l'efficienza, l'affidabilità, l'adattabilità e la sicurezza e permetterne l'utilizzo in molteplici scenari applicativi. In particolare, attraverso l'integrazione delle discipline ingegneristiche con l'ICT, il dipartimento è in grado di fornire un importante contributo, in termini di produzione di nuova conoscenza finalizzata all'innovazione di prodotto e processo, in quasi tutte le aree di specializzazione individuate dal PNR. In particolare il dipartimento è attivo nello sviluppo delle principali tecnologie abilitanti:

ICT: Le priorità di ricerca includono: Internet del futuro; *smart networks*; sistemi *embedded* pervasivi; reti di sensori; *Big Data analytics*; *advanced computing*; *knowledge discovery and management*; *cyber-security*; agenda digitale. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alle schede dei progetti dipartimentali: Progetto 2. *Future Internet e Computing Systems*; Progetto 3 *Data, Content and Media*; Progetto 4. *Data Infrastructure*; Progetto 5. *Cyber-Security*. Tra le molteplici infrastrutture di ricerca, vogliamo ricordare l'infrastruttura di ricerca europea *Big Data Analytics e Social Mining* (www.sobigdata.eu), finanziata, con 5M Euro, dalla Commissione Europea (Call INFRAIA 2014-2015) per supportare la ricerca e l'innovazione nell'ambito dei Big Data.

Robotica: Le sfide della ricerca del dipartimento in questo settore riguardano lo sviluppo di una nuova generazione di dispositivi autonomi e cognitivi per ambienti operativi quali la robotica marina, subacquea e di superficie, i droni aerei, la tele-operazione remota, la robotica industriale e i robot da compagnia per soggetti deboli. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 6. Robotica.

Fotonica: Sviluppo di strumenti di tipo optoelettronico/fotonico per applicazioni in medicina, beni culturali, ecc.; sistemi diagnostici e terapeutici mini-invasivi di tipo laser. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 1. Dispositivi e Sistemi.

Micro e nano elettronica: Le priorità di ricerca includono: sensoristica e elettronica per diagnostica medica, analisi di qualità degli alimenti, monitoraggio delle acque, monitoraggio del suolo e delle foreste, monitoraggio delle infrastrutture. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 1. Dispositivi e Sistemi.

Nanotecnologie e materiali avanzati: Le sfide della ricerca del dipartimento in questo settore riguardano lo sviluppo e studio di nano-sistemi per applicazioni nella medicina e per applicazioni ambientali; materiali per l'energia; nano-materiali grafenici/grafitici a basso costo; materiali per la refrigerazione magnetica; materiali avanzati per macchine agricole e operatrici; materiali polifunzionali, o nano-mesa strutturati, orientati al biomedicale, alla sensoristica avanzata e all'edilizia. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 10. Nanotecnologie e materiali avanzati.

Biotecnologie: Le priorità di ricerca riguardano lo sviluppo di nuove metodologie, algoritmi e strumenti software per la *synthetic biology*; nuovi approcci bioinformatici in ambito clinico, medico e biotecnologico e metodologie di analisi dei dati e tecnologie per terapie avanzate; processi biotecnologici industriali; biofotonica. Per i dettagli

sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 9. Biotecnologie.

E nell'utilizzo delle tecnologie abilitanti per affrontare le sfide in settori strategici per il Paese quali:

- **Aerospazio:** Le priorità della ricerca comprendono: tecnologie e strumenti per misurare ed osservare il sistema terra e metodi di elaborazione dei dati telerilevati; tecnologie ambientali; nuove tecniche di osservazione dell'universo; telerilevamento aereo-satellitare; sistemi integrati (*remote sensing* e piattaforme in-situ) per la comprensione del funzionamento degli ecosistemi e dell'impatto delle attività umane. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 12. Tecnologie per l'Aerospazio e Osservazione della Terra.
- **Agrifood:** Le priorità della ricerca comprendono: tecnologie innovative per l'agricoltura di precisione (gestione integrata del territorio e delle aree rurali mediante macchine, sistemi e tecniche di gestione ad alta efficienza energetica e basso impatto ambientale); tracciabilità delle reti di produzione e distribuzione nel settore alimentare. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 14. *Food Security, Sustainable Agriculture*. Per quanto riguarda le infrastrutture di ricerca (elencate nella scheda di progetto), vogliamo ricordare l'azienda agricola sperimentale di Vezzolano nei vigneti collinari piemontesi, e la pista di prova di Candiolo per le analisi prestazionali di macchine agricole.
- **Beni culturali:** Le priorità della ricerca riguardano le tecnologie per il monitoraggio di beni culturali; *Safety and Security* dei beni culturali; digitalizzazione e modellazione avanzata; fruizione intelligente e valorizzazione sostenibile del patrimonio culturale. Tecnologie fotoniche ed optoelettroniche per la conservazione ed il restauro di beni culturali. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali. Per quanto riguarda le infrastrutture di ricerca, gli istituti del DIITET partecipano alle IR europee: ARIADNE ("Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe"), DARIAH ("Digital Infrastructure to study source materials in cultural heritage Institutions") e IPERION-CH ("*Integrated Project for the European Research Infrastructure on Cultural Heritage*") il cui nodo nazionale IPERION CH.it è finanziato dal MIUR.
- **Blue Growth.** In questo settore il contributo del dipartimento riguarda principalmente le tecnologie marittime. Le principali priorità di ricerca includono: sicurezza e monitoraggio delle condizioni del mezzo navale; trasporto marittimo a basso impatto ambientale; modelli predittivi del moto ondoso e dell'interazione mare-atmosfera; sistemi di *search and rescue* in mare; sistemi automatici anti-collisione per imbarcazioni. In questo settore rientrano anche le tecnologie per le energie rinnovabili dal mare. Per i dettagli sulle attività di ricerca si rimanda alle schede dei progetti dipartimentali: Progetto 19. Tecnologie Marittime e Progetto 17. *Low Carbon Technologies* per quanto riguarda le energie dal mare. A supportare le attività di ricerca in questo settore il dipartimento ha a disposizione importanti infrastrutture di ricerca (si veda, in particolare, la scheda del progetto 19). Tra queste, vogliamo ricordare le vasche navali dell'INSEAN, tra le più grandi al mondo, che sono supportate con fondi FOE pari a circa 200k€/anno.
- **Energia.** Le priorità della ricerca riguardano la generazione e micro-generazione di energia pulita ed efficiente, incluso i sistemi di accumulo dell'energia e lo sfruttamento e l'utilizzo efficiente delle fonti

energetiche rinnovabili (sole, vento, mare); tecnologie abilitanti per la cattura della CO₂; fusione termonucleare controllata; edifici e città energeticamente sostenibili. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla schede dei progetti dipartimentali: Progetto 15. *Sustainable Buildings*, Progetto 16. *Smart Cities and Communities*, Progetto 17. *Low Carbon Technologies*; Progetto 20. Fusione Termonucleare. In questo settore, il dipartimento dispone di notevoli infrastrutture di ricerca; in particolare vogliamo ricordare due dimostratori di smart grids realizzati nelle reti di distribuzione delle isole di Ustica e Favignana; il Centro Prove per le tecnologie energetiche avanzate dell'ITAE; e le infrastrutture di ricerca per la fusione nucleare quali la macchina RFX e il laboratorio di prova dell'iniettore di neutri per ITER del valore complessivo di 200M Euro. Il CNR ha avuto dal MIUR (nel periodo 2008-2012) finanziamenti FOE per complessivi 15 Milioni di euro per la realizzazione degli edifici per il laboratorio per l'iniettore di neutri per ITER.

- Fabbrica intelligente. Le priorità della ricerca comprendono: metodologie, strumenti e tecnologie per la fabbrica del futuro; produzione personalizzata; soluzioni avanzate di controllo distribuito per processi manifatturieri complessi; processi di de-manufacturing; veicoli modulari trasportabili e riconfigurabili; ambienti di realtà virtuale a supporto della produzione. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 7. Fabbrica del Futuro.
- Mobilità sostenibile. Le priorità della ricerca riguardano l'efficientamento energetico del sistema di trasporto terrestre al fine di ridurre l'impatto ambientale, sia in termini di emissioni tossiche che clima-alteranti e l'utilizzo di tecnologie ICT per rendere la mobilità urbana intelligente, sicura e meno congestionata. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla schede dei progetti dipartimentali: Progetto 16. *Smart Cities and Communities* e Progetto 18. Veicoli a basso impatto ambientale.
- Salute e Tecnologie per gli ambienti di vita. Le attività di ricerca in questo settore riguardano lo sviluppo delle tecnologie a supporto della salute e benessere dei cittadini ed includono: lo sviluppo di tecnologie per cure centrate sul paziente (*"personalizing health and care"*), biotecnologie e nano-tecnologie per la diagnosi e la terapia. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla schede dei progetti dipartimentali: Progetto 8. *Health, care and well-being*, Progetto 9. Biotecnologie e Progetto 10. Nanotecnologie e materiali avanzati.
- Smart, Secure and inclusive communities. Quest'area di ricerca affronta in primo luogo i temi della sicurezza del mondo fisico (sicurezza delle città; costruzioni sicure; monitoraggio e protezione di infrastrutture critiche) e del mondo *cyber* (sicurezza dei dati e del software; sicurezza delle reti; protezione dei *cyber-physical systems*; *smart grid security*). Include, inoltre, i temi dell'agenda digitale e delle *smart communities*. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla schede dei progetti dipartimentali: Progetto 5. CyberSecurity, Progetto 13. Sicurezza della Società e Progetto 16. *Smart Cities and Communities*.

Dipartimento di Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale

Tra le dodici aree di specializzazione indicate nel PNR, due in particolare trovano corrispondenza in progetti già in avanzato stato di elaborazione presso gli istituti afferenti al DSU-CNR: il progetto *Heritage Science* per l'area 3

Beni Culturali, e il progetto *Migration Studies* per l'area 10 Smart, Secure, Inclusive Communities. Si tratta di due progetti coordinati dal DSU-CNR con la direzione scientifica dello IBAM-CNR, per i beni culturali, e dello IRPPS-CNR, per le comunità inclusive. Il progetto *Heritage Science* si è sviluppato in cooperazione con il Ministero per i beni e le attività culturali e il turismo e il progetto *Migration Studies* in cooperazione con il Ministero degli Interni. In entrambi i casi si è trattato di scelte strategiche fatte per focalizzare su linee di ricerca interdisciplinari e che richiedono metodologie multidisciplinari dei settori che finora in Italia non avevano trovato la massa critica sufficiente per raggiungere risultati significativi.

Per questo motivo, per i settori *Heritage Science* e *Migration Studies* sono allo studio al DSU-CNR due progetti per costituire dei dottorati in consorzio tra università ed enti di ricerca (Regolamento Decreto Ministeriale 8 febbraio 2013 n. 45 articolo 2, comma d) i cui ambiti di ricerca espandano in maniera innovativa i confini disciplinari dei corsi di dottorato esistenti. Va sottolineato in entrambi i casi, l'approccio tipico del CNR, che estende la multidisciplinarietà nella massima misura possibile, coinvolgendo un gran numero di istituti afferenti ai sette dipartimenti del CNR e ricercatori operanti in aree di ricerca al di fuori di quelle delle scienze umane e sociali.

Per il funzionamento nel medio-lungo periodo dei due progetti si è pensato di fondarli sulle strutture e attività di ricerca, networking e formazione delle infrastrutture di ricerca. L'impegno del DSU-CNR per le infrastrutture di ricerca nelle scienze umane e sociali costituisce il terzo progetto strategico deciso nel 2012. Nel 2013, il direttore del DSU-CNR era nominato dal MIUR esperto nazionale dello *H2020 Programme Committee Configuration Research Infrastructures*.

L'attenzione è stata subito rivolta all'obiettivo di far partecipare i ricercatori italiani alle cinque allora esistenti infrastrutture di ricerca per le scienze umane e sociali. Nel 2013, il DSU-CNR vinceva il progetto premiale SM@ARTINFRA-SSHCH che aveva come obiettivo, appunto, mobilitare i ricercatori del CNR per assicurare la partecipazione dell'intero sistema della ricerca italiana alle infrastrutture di interesse pan-europeo. Per SHARE ERIC, il DSU-CNR ha reso possibile il mantenimento della partecipazione italiana assicurata fin dal 2008 dal gruppo del Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Padova. Grazie alla tempestiva partecipazione assicurata nel marzo 2013 da un Memorandum of Understanding firmato dal CNR e dal MiBACT, l'Italia è entrata come socio fondatore di DARIAH ERIC nel novembre 2014; e in questo momento ne presiede lo *Scientific Advisory Board*, siede come *vice-chair* nel *National Coordinator Committee* ed è membro del *Senior Management Team*. La partecipazione dell'Italia a CLARIN ERIC è quasi pronta, ed è un bene perché lo ILC-CNR fu tra i protagonisti della sua fase preparatoria (2008-2011). La partecipazione dell'Italia a ESS ERIC e a CESSDA ERIC, prevista per il 2015, si è dovuta rimandare al 2016 a causa delle limitazioni di budget. Ma anche per queste due infrastrutture, il DSU-CNR mantiene l'obiettivo di assicurare la partecipazione a due progetti di lunga tradizione italiana: CESSDA ERIC nacque infatti nel 1994 per iniziativa del gruppo diretto dal professor Guido Martinotti presso il Dipartimento di Sociologia dell'Università di Milano Bicocca; senza dimenticare che Martinotti fu anche presente alla fase preparatoria di ESS ERIC.

Tra le nuove infrastrutture di ricerca per le scienze umane va segnalato IPERION CH, *Integrated Platform for the European Research Infrastructure On Cultural Heritage* (8 milioni per 4 anni), progetto coordinato da Luca Pezzati che nasce al DSU-CNR, ma guarda all'Europa restando legato al sopracitato progetto *Heritage Science*, La domanda presentata dal DSU-CNR nell'autunno 2012 per le manifestazioni di interesse dell'iniziativa I3

(*Integrating Infrastructures Initiative*) fu premiata con l'inclusione della infrastruttura europea per la ricerca su conoscenza, conservazione e fruizione del patrimonio culturale nel bando INRAIA-1, che nel gennaio 2015 venne vinto dal progetto IPERION CH presentato dal CNR come capofila. Grazie al DSU-CNR, dunque, l'Italia è divenuta capofila di una delle più recenti infrastrutture di ricerca: IPERION CH, l'infrastruttura multidisciplinare europea per le scienze e le tecnologie della conservazione, una rete che abbraccia diverse competenze, da fisica e chimica, a ingegneria, architettura, oltre ovviamente alle scienze umane e sociali; una rete peraltro che coinvolge un multiforme tessuto d'impresе che include le botteghe dei restauratori assieme a quelle a tecnologia avanzata all'avanguardia nella produzione di laser per la pulizia dei monumenti e per la diagnostica non invasiva. Né è un caso, visto il prestigio dei museologi, conservatori e restauratori italiani, che IPERION CH sia la prima in Europa tra le infrastrutture mature del settore scienze umane e sociali che vincono il bando INFRAIA-1. Si tratta di un bell'esempio di come i ministeri della ricerca e della cultura (in Italia il MIUR e il MiBACT) lavorino fianco a fianco per massimizzare l'efficacia degli interventi.

Notevole, infine, l'impegno del DSU-CNR per le infrastrutture di ricerca presentate in ambito della Roadmap ESFRI di questo e dei prossimi anni. Il DSU-CNR ha presentato come *mature community* RIHS, *Research Infrastructure for Heritage Science*, sia nella Roadmap ESFRI 2016 sia al GSO (*Group of Senior Officials on Global Research Infrastructures of G8*) per lo sviluppo di IPERION CH nella direzione di una infrastruttura europea e globale per la scienza del patrimonio culturale. Alla prossima Roadmap ESFRI—che sarà probabilmente nel 2018—il DSU-CNR sottometterà come *starting community* ReS, l'infrastruttura di ricerca per le scienze religiose coordinata dal professor Alberto Melloni presso la Fondazione SCIRE di Bologna. E sempre nella stessa Roadmap ESFRI, il DSU-CNR assicurerà la partecipazione dell'Italia alla *starting community* OPERAS, l'infrastruttura di ricerca per le pubblicazioni *open access*.

Il DSU-CNR ha rappresentato il CNR al workshop internazionale sulla valutazione delle attività di terza missione di università ed enti di ricerca organizzato dall'ANVUR a Roma il 4 maggio 2015. In quell'occasione, il DSU-CNR ha chiarito il contributo che il CNR sta dando al paese grazie alle linee strategiche adottate per le infrastrutture di ricerca e per la biblioteca digitale di scienza e tecnologia. L'obiettivo è realizzare in tempi brevi e con costi fattibili il primo repository per le pubblicazioni *open access* italiane di scienze umane e sociali. Per quanto riguarda le attività di terza missione nel 2014, il DSU-CNR ha istituito ventisette borse di dottorato ed ha offerto un numero considerevole di corsi universitari e di educazione continua. Nel settore dei Public Goods, infine, il DSU-CNR ha organizzato la conferenza di presidenza italiana dell'Unione Europea su Science in Society, e soprattutto ha consolidato un rapporto di stretta collaborazione con la RAI e diverse sedi museali italiane.

2. Gli obiettivi di efficienza 2015-2017

Gli obiettivi strategici definiti nel triennio 2014-2016 e perseguiti anche per il triennio 2015-2017 si sintetizzano nei seguenti punti:

1. programmazione per obiettivi;
2. dematerializzazione;
3. valorizzazione ed empowerment del ricercatore (o tecnologo);
4. verso l'internazionalizzazione dell'Ente;
5. la valorizzazione della ricerca.

2.1. Programmazione per obiettivi: efficienza e qualità della spesa

Il primo obiettivo strategico, dal quale discende la formulazione di quelli successivi, è quello di arrivare a strutturare le attività dell'Ente per macro-obiettivi strategici, declinati successivamente attraverso un processo di concertazione tra vertici, amministrazione e rete scientifica.

Il processo attraverso il quale sono stati definiti gli obiettivi summenzionati ha coinvolto tutti gli attori, a seconda del livello, strategico o operativo, coinvolti nella loro attuazione e monitoraggio. L'implementazione di questa modalità non può prescindere dall'integrazione dei sistemi di gestione, sia contabile sia scientifica a disposizione della rete e della amministrazione.

Innovazione organizzativa e adeguamento degli strumenti di gestione

L'introduzione della correlazione fra identificazione degli obiettivi e definizione dei Piani di Gestione delle strutture permette di stabilire una corretta corrispondenza tra risorse e attività, realizzando così il piano di gestione per obiettivi che permetterà di applicare modelli di controllo di gestione anche attraverso l'introduzione della contabilità analitica.

A livello organizzativo l'amministrazione ha integrato le strutture del Bilancio e della Ragioneria nell'Ufficio Programmazione Finanziaria e Controllo, permettendo una gestione coerente di attività e risorse.

Inoltre, l'amministrazione ha attivato strutture di monitoraggio e controllo (Controllo di Gestione e Internal Audit) al fine di garantire regolarità amministrativa ed efficienza di gestione.

Le innovazioni organizzative vanno di pari passo con le revisioni dei sistemi informativi per la gestione delle attività e la gestione economico-finanziaria.

Il primo intervento, realizzato nel 2014, in relazione alla compilazione del Piano di Gestione da parte delle strutture dell'Ente, è stata l'attivazione della funzionalità "Finanziamenti esterni" attraverso la quale Istituti, Dipartimenti e strutture dell'amministrazione hanno potuto inserire dati relativi alla progettualità esterna nell'ambito di attività nazionali ed internazionali. La nuova funzionalità permette di inserire dati anagrafici delle attività e collegarli alle relative linee contabili del sistema di gestione. Durante il 2015 si prevede la attivazione di un modulo che permetterà la gestione del piano finanziario dei progetti, anche questo integrato con il sistema contabile del CNR (SIGLA).

L'applicazione alle attività di ricerca

Anche per quanto riguarda la rete scientifica il processo programmatico va verso una integrazione fra obiettivi, attività di ricerca e risorse disponibili. I nuovi regolamenti a questo riguardo prevedono una riforma della filiera programmatica, introducendo una struttura per programmi articolati in progetti, eliminando il livello gestionale della commessa.

Il CNR inoltre effettuerà una revisione del processo di programmazione, generando un "piano di gestione per obiettivi", finalizzato a un controllo di gestione delle risorse dell'Ente.

La prima sfida da affrontare sarà la gestione del transitorio, per il quale si prevede di coinvolgere la rete scientifica e l'amministrazione al fine di rendere organico e coerente il cambiamento.

Una programmazione per obiettivi ha il vantaggio di poter monitorare lo stato di avanzamento delle attività di ricerca sia dal punto di vista scientifico, anche attraverso la raccolta sistematica dei dati relativi agli output di ricerca, sia dal punto di vista gestionale, permettendo un monitoraggio periodico delle risorse economico-finanziarie e dell'allocazione delle risorse umane.

Finora il processo di programmazione ha avuto un unico momento di definizione. Successivamente un continuo dialogo *offline* tra rete e amministrazione ha permesso di stabilire in corso di esercizio necessità, criticità e opportunità delle strutture CNR. Sistematizzare e strutturare questo dialogo, unitamente a un monitoraggio continuo e ad un'efficiente sistema di valutazione, rappresenta un importante passo per l'ottimizzazione delle risorse e lo snellimento del processo gestionale. Questo obiettivo si ricollega fortemente al processo di dematerializzazione e di innovazione ponendo l'uso degli strumenti informatici in una posizione prioritaria al fine di snellire le pratiche amministrative e fornire un servizio efficiente a disposizione di tutti gli attori coinvolti.

La razionalizzazione delle risorse

Questi interventi sono stati attuati ricorrendo a una complessa riduzione delle spese e, soprattutto a un ripensamento sull'utilizzo delle risorse destinate al sostentamento delle sedi, per una loro ottimizzazione futura in ottica di investimenti mirati.

In questo scenario, proseguiranno le azioni già intraprese quali:

- contenimento delle locazioni – l’operazione di riduzione delle locazioni proseguirà attraverso l’uso di diverse opportunità quali la revisione dei contratti in essere, la valorizzazione delle proprietà in essere, la sostituzione di locazioni con nuove proprietà, la razionalizzazione delle sedi conseguente al riassetto in corso delle articolazioni della rete scientifica;
- iniziative di natura edilizia – progetti volti a rendere disponibili nuove sedi, di più moderna concezione dal punto di vista dei consumi e delle manutenzioni, con conseguenti possibili risparmi a regime;
- accentramento forniture energetiche e riduzione del consumo energetico – l’obiettivo di accentrare la spesa energetica si ritiene possa essere portato a regime entro il 2015; nel corso dell’anno si opererà per allineare tutte le strutture ed acquisire la fornitura per la gestione centralizzata;
- revisione dei servizi di facility management – si opererà, di concerto con Consip per individuare uno schema di approvvigionamento ad hoc di servizi di facility management, finalizzato a un’eventuale coinvolgimento di soggetti privati nel finanziamento di manutenzioni straordinarie e migliorie immobiliari, da realizzarsi secondo le diffuse logiche di partnership pubblico-privato, in cambio di tempi contrattuali più lunghi.

Nel corso del 2015, oltre all’energia, il processo di razionalizzazione e centralizzazione della spesa interesserà ulteriori settori del facility management, in particolare la pulizia, la vigilanza/guardiania e la manutenzione ordinaria. Con la centralizzazione dei contratti di servizio, accompagnata da meccanismi di incentivazione all’efficiente utilizzo delle risorse (e/o di disincentivazione di un utilizzo non efficiente), l’Ente si prefigge una migliore definizione di standard di servizio, costi più omogenei e un migliore controllo di gestione. Così facendo, potrebbero vedersi ridotti anche i costi amministrativi, con elevato beneficio per le strutture amministrative della rete scientifica.

Lo sforzo di migliorare l’*asset knowledge*, che fonda la gestione del patrimonio immobiliare sulla piena conoscenza dello stesso in tutti i suoi aspetti, non è per niente banale vista la complessità del patrimonio dell’Ente dal punto di vista sia delle destinazioni d’uso delle strutture (uffici, laboratori, ecc.) sia della loro distribuzione territoriale.

Tali azioni saranno svolte in primis a garanzia della funzionalità scientifica delle strutture di ricerca, le quali potranno beneficiare positivamente di risparmi diretti e indiretti, ma anche per la creazione di un sistema condiviso e integrato, a livello nazionale, delle diverse sedi e infrastrutture, indispensabile per garantire competitività della ricerca nel panorama nazionale, europeo e internazionale.

Nuovo Statuto e nuovi Regolamenti

Dalla sua approvazione nel 2011 il vigente Statuto è stato oggetto di revisione in conseguenza alla definizione e approvazione dei nuovi Regolamenti. Tale revisione, è stata effettuata nell’ottica di

completare l'allineamento del CNR in termini di attuazione dell'ultimo riordino degli Enti di ricerca. Nel chiarire anche il rapporto gerarchico tra Statuto e Regolamento di Organizzazione e Funzionamento (ROF), l'intento è stato quello di tendere alla semplificazione organizzativa e al maggior coinvolgimento possibile della rete scientifica nei diversi livelli di governo dell'Ente.

Tra gli elementi innovativi introdotti vi è, ad esempio, l'introduzione di una rappresentanza del personale negli Organi decisionali, l'introduzione degli uffici non dirigenziali e la semplificazione della struttura organizzativa, in coerenza con la riorganizzazione approvata nel 2014 e dei principi vigenti in termini di pubblica amministrazione.

Ulteriore elemento organizzativo-gestionale da sottolineare è la ridefinizione della struttura e funzionamento delle Aree di Ricerca, elemento territoriale e gestionale fondamentale per molti Istituti CNR. Le Aree verranno assimilate a centri di competenza con personale e bilancio propri. Le Aree di Ricerca in questo modo avranno una *governance* ben definita, evitando così di incorrere nelle attuali incongruenze gestionali per gli Istituti che insistono nelle Aree.

Altri elementi introdotti riguardano la *governance* dei Dipartimenti, la semplificazione della filiera programmatica delle attività, la revisione della articolazione territoriale degli Istituti.

Il nuovo Statuto e il nuovo ROF sono entrati in vigore nel giugno 2015, ed è in corso la revisione e approvazione dei Regolamenti di Contabilità e Finanza e del Personale, che si prevede entreranno in vigore nei prossimi mesi.

2.2. La gestione del patrimonio immobiliare

La strategia immobiliare, si fonda su iniziative che perseguono la rispondenza delle infrastrutture alla sua caratteristica fondamentale ed alla missione dell'Ente: la multidisciplinarietà e il trasferimento di cultura e tecnologia al territorio, consolidando la presenza di strutture dell'Ente su tutto il territorio nazionale e favorendo la compresenza di ricercatori afferenti ai diversi ambiti disciplinari.

Il patrimonio immobiliare del CNR è strumentale, presente su tutto il territorio nazionale, variegato nella forma, negli utilizzi e nelle tipologie edilizie, nella quasi totalità dei casi dotato di un gran numero di servizi accessori ed impianti ad alto potenziale tecnologico, risultato di forti investimenti, passati, presenti e si auspica futuri.

Per garantire l'operatività delle oltre 8.000 unità di personale CNR, cui si aggiungono ulteriori non meno di 4.500 unità che collaborano a vario titolo nelle attività dei 103 Istituti – 18 Aree della Ricerca più due istituende, sono ad oggi in essere 79 contratti di locazione con privati ed Università per una previsione di spesa stimata per il 2015 di oltre 13M€.

Le politiche in materia di gestione immobiliare seguono, in linea con gli obiettivi strategici dell'Ente, le linee d'intervento generali di seguito descritte, contribuendo a ottimizzare la gestione e l'implementazione del programma degli interventi futuri.

Esse sono funzionali allo sviluppo, alla razionalizzazione e al mantenimento del valore degli *assets* immobiliari, nonché alla gestione efficace del patrimonio edilizio di proprietà e di quello in uso attraverso contratti di locazione/comodato gratuito-oneroso e sono:

- miglioramento della gestione del patrimonio immobiliare, inteso quest'ultimo come risorsa dell'Ente (e più in generale del Paese) da utilizzare al massimo delle sue potenzialità, e soprattutto potenziare e valorizzare;
- garanzia della piena rispondenza delle infrastrutture dell'Ente alla *mission* istituzionale del CNR: multidisciplinarietà e trasferimento di cultura e tecnologia al territorio, attraverso la presenza diffusa in tutte le Regioni Italiane (ad oggi con la sola esclusione della Valle d'Aosta) e la compresenza dei ricercatori afferenti a i tutti ambiti disciplinari;
- ottimizzazione delle interazioni scientifiche tra gli Istituti e tra questi e le Università e le strutture di ricerca pubbliche e private;
- razionalizzazione dell'utilizzo degli spazi negli immobili, privilegiando la scelta di quelli di proprietà (adozione di standard comuni in tutte le strutture, mq/persona per tipologia di utilizzazione, distinta tra uffici-studi e laboratori leggeri, medi e pesanti);

- realizzazione di nuovi siti, in tutta Italia, destinati ad accogliere le attività di ricerca di numerosi Istituti (sedi principali ed articolazioni territoriali), riducendo la presenza del CNR in sedi non di proprietà e di conseguenza i costi di locazione;
- re-investimento di eventuali economie di gara e risparmi nei costi di locazione in ulteriori iniziative di sviluppo per generare un “circolo virtuoso” di ottimizzazione-risparmio-investimento; tale operazione di riutilizzo “intelligente” dei risparmi garantisce all’Ente la possibilità di poter sostenere economicamente anche un eventuale ricorso al mercato finanziario per incrementare le disponibilità a bilancio per dare ulteriore seguito ai programmi;
- intervento prioritario in quelle Regioni nelle quali risultano in essere contratti di locazione più onerosi e in quelle Regioni nelle quali è possibile / sono più agevoli l’accesso a finanziamenti esterni (fondi strutturali, PON R&C, Intese, APQ) al fine di garantire la completa copertura finanziaria e quindi la fattibilità stessa degli interventi;
- continuità agli interventi di sviluppo edilizio già approvati in CdA negli anni precedenti e a quelli il cui finanziamento, già erogato da soggetti terzi, consente una minore esposizione da parte dell’Ente, se non per eventuali ulteriori marginali contributi);
- cooperazione e collaborazione con le maggiori Università italiane, al fine di svolgere congiuntamente la comune attività istituzionale di ricerca, ed al tempo stesso di sfruttare e valorizzare le reciproche competenze (di carattere gestionale e tecnica) nelle attività di progettazione, di *project e construction management* e di *facility management* connesse con la realizzazione e gestione di opere pubbliche (ad esempio accedendo a servizi tecnici e di *coaching* ad elevato valore aggiunto).

Il programma degli interventi è stato configurato come azione strategica di ottimizzazione e accrescimento del valore specifico degli immobili, rendendo questi ultimi sempre più idonei alle tipiche attività dell’Ente, in termini di rispetto delle normative vigenti sulla sicurezza dei luoghi di lavori e impianti, di upgrade tecnologico (efficientamento energetico, eco-sostenibilità, innovazione tecnologica) e riduzione delle spese “vive” (locazioni, costi di gestione delle utenze, costi manutentivi). Gli interventi, in parte già completamente realizzati, in parte in corso e/o in fase di avvio, sono distribuiti su tutto il territorio, con prevalenza, in termini di risorse investite, nel Mezzogiorno.

La Creazione di nuovi Distretti e Aggregazioni pubblico/private, infine, ha dato e darà la possibilità di sviluppare concentrazioni territoriali di specializzazioni scientifiche e produttive, nonché aggregare una pluralità di soggetti pubblici e privati attivi.

La particolare congiuntura politico-economica del Paese, la sensibile riduzione dell’assegnazione ministeriale agli Enti Pubblici di Ricerca, la crescente attenzione al contenimento della spesa hanno

indirizzato le scelte del CNR verso una nuova politica finalizzata ad un più razionale utilizzo dei fondi a disposizione.

Il CNR, per garantire comunque un adeguato funzionamento delle proprie strutture e per dimostrarsi al passo con i cambiamenti ha attivato iniziative che hanno permesso l'accesso a fondi per gli interventi immobiliari portando avanti interventi ritenuti strategici o improcrastinabili per garantire la funzionalità e la sicurezza dei luoghi di lavoro in cui operano i gruppi di ricerca.

Le fonti di finanziamento reperite hanno varie provenienze come il PON R&C 2007-2013 e il fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC).

Di seguito si riporta una panoramica delle tipologie delle principali fonti di finanziamento su cui l'Ente ha potuto contare maggiormente negli ultimi anni per investire (dette fonti rappresentano l'80% delle risorse previste a copertura degli interventi programmati per il prossimo triennio).

L'importanza delle infrastrutture immobiliari si evidenzia anche attraverso gli interventi previsti per la costituzione di Poli tematici, finalizzate a creare delle strutture che concentrino le competenze multidisciplinari secondo logiche che riflettono le priorità alla domanda scientifica del panorama della ricerca. Gli interventi principali sono:

- Per quanto riguarda l'area napoletana:
 - Polo Umanistico: stipula di una convenzione con l'Università "Federico II" per realizzare una biblioteca, con possibilità di consultazione, dei libri costituenti il patrimonio librario degli Istituti recentemente trasferiti in locali adiacenti di proprietà del CNR afferenti al Polo Umanistico. La spesa complessiva necessaria di circa 1.000.000 di € sarà distribuita nel biennio 2014-2015;
 - Polo Biotecnologico (AdR Napoli 1 - Castellino): sono stati definiti gli interventi da realizzare nell'ambito della sistemazione logistica delle attività del CNR nell'area campana, con la prospettiva di insediare nel complesso gli Istituti afferenti a tale Polo, attualmente dislocati in altre sedi. Azioni esplorative sono state intraprese presso le competenti Autorità Comunali di Napoli mirate alla verifica della possibilità di ottenere licenze edilizie per l'edificazione di ulteriori 2.500 mq nell'attuale complesso dell'Area, utilizzando la cubatura concessa per l'installazione dei prefabbricati utilizzati nella fase di ristrutturazione del complesso. Nell'arco del triennio 2014-2016 la spesa complessiva prevista per lavori è di circa 10.668.000 euro, interamente a carico del MIUR;
 - Polo Tecnologico (v.le Marconi): costruzione della nuova sede per l'IRC e l'IREA nell'area di proprietà CNR in località Fuorigrotta già sede dell'IBP e IGB (ora siti c/o l'AdR Napoli 1). Le procedure di aggiudicazione del lavoro sono completate ed i lavori sono stati consegnati e iniziati. L'opera di cui sopra, del costo complessivo al netto del ribasso d'asta di 13.526.834,83 euro + IVA al 10%, è finanziata per circa 14.879.000 euro dal MIUR e il resto dal CNR per circa €. 2.000.000, necessari per eventuali varianti e pagamento degli oneri accessori a

completamento e avvenuto collaudo dell'opera. Il termine dei lavori è previsto nel primo quadrimestre del 2015;

- Polo Materiali (S. Giovanni a Teduccio): l'opera è in fase di completamento con una spesa prevista per il CNR di 300.000 euro e il cofinanziamento della Regione Campania per 5.000.000 euro nel 2014. L'opera consiste nella realizzazione della sede degli Istituti IMCB, ICTP e INO, attraverso la ristrutturazione e l'adeguamento funzionale di corpi di fabbrica presso lo stabilimento della ex Cirio di proprietà della "Federico II". I tempi previsti per la realizzazione sono 3 anni per un costo complessivo dell'intervento di 15,3 milioni di euro.
- Nell'area bolognese:
 - Polo innovazione – Incubatore: l'iniziativa prevede la costruzione di un fabbricato da adibire ad "incubatore" per il trasferimento tecnologico e la ristrutturazione di un casale da adibire a supporto posti all'interno dell'Area della Ricerca di Bologna. Il progetto e le autorizzazioni alla costruzione sono stati acquisiti e l'opera prevede una spesa per il CNR di 1,5 M€ e la compartecipazione della Regione Emilia-Romagna con un finanziamento pari a 970 k€.
 - Polo innovazione – Tecnopolo: l'iniziativa, consiste nella costituzione di nuovi edifici nell'ambito di un Accordo Quadro con la Regione Emilia Romagna. Gli edifici, da costruirsi all'interno dell'Area della Ricerca di Bologna, sono finalizzati alla realizzazione del "Tecnopolo Materiali Ambiente", per un impegno complessivo di euro 3.060.000 euro, da concludersi entro il 2015, di cui 1.060.000 a carico del CNR e 2.000.000 dalla Regione Emilia Romagna. L'intervento si articola nel progetto di un edificio di nuova costruzione e una ri-funzionalizzazione di una rete di laboratori esistenti da destinare all'attività di Tecnopolo.
- Lecce - Campus Nanotecnologie: il completamento della nuova sede si inquadra nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro "Ricerca Scientifica" con una Convenzione tra Regione Puglia e il CNR/ex INFM per la realizzazione del "Polo Tecnologico Campus Nanotecnologie". La realizzazione, che è già in fase avanzata, prevede la realizzazione di 7 edifici focalizzati nel Comune Lecce presso il Campus dell'Università del Salento "Ekotecne". Con un finanziamento di € 10.000.000, l'iniziativa è totalmente finanziata dalla Regione Puglia e completata, i lavori sono stati conclusi entro il 2013 e sono in corso le fasi di collaudo. Per l'implementazione dell'opera per la realizzazione di due camere pulite e dotazione impiantistiche speciali è in corso un altro finanziamento esterno "PON infrastrutture" che prevede per la parte infrastrutturale e impiantistica un importo di 4.244.076,29. I lavori sono appaltati e iniziati ad agosto 2013 la loro conclusione è in fase di completamento, così come le opere di dettaglio.

Inoltre vale la pena evidenziare altre importanti iniziative immobiliari finalizzate al potenziamento della presenza territoriale dell'Ente:

- Sede di Lecco: l'investimento è finalizzato al completamento dell'intervento congiunto CNR – PoliMi, relativo alla realizzazione di un nuovo edificio ad uso del CNR, all'interno del nuovo Polo Territoriale di Lecco del Politecnico di Milano, da destinare alle attività di ricerca del CNR (IENI, ITIA, INSEAN, IMCB, INO, IFN), per complessivi circa 8 milioni di euro;
- Area della ricerca di Padova: è stata sottoscritta la convenzione con il MAV che svolgerà la funzione di stazione appaltante. Costo totale previsto per l'intervento nel triennio 2014-2016: 12 milioni di euro.
- Area della Ricerca di Bari (Valenzano): È stato completato nel 2011 l'acquisto dall'Università di Bari del terreno ove sorgerà l'Area della Ricerca, in zona Agro di Valenzano. È stata ultimata la redazione di un progetto distributivo con il concorso degli Istituti da trasferire, per una stima complessiva di 35 milioni di euro. L'Area che si andrà a realizzare permetterà di abbattere quasi totalmente le locazioni nell'area di Bari. Il progetto distributivo ha messo in evidenza la necessità di integrare le somme a carico dell'Ente previste per la realizzazione e questo essenzialmente per le nuove normative in vigore in tema di edilizia che hanno fatto lievitare i costi di edificazione. È stato ultimato lo studio geologico del terreno ed è stato acquisito lo studio per la messa in sicurezza idraulica dello stesso, con un preventivo stimato di spesa di 1,5 milioni di euro.
- Realizzazione dell'edificio "Mouse Clinic" presso il Campus di Monterotondo: si tratta di un intervento sfruttando le sovvenzioni governative, per realizzare un nuovo edificio all'interno del Campus di Monterotondo denominato "Mouse Clinic" con locali di diagnostica, laboratori e annessi servizi per complessivi 1.460 mq. Il costo complessivo dell'opera, compresi gli oneri per la progettazione "esecutiva", è di 7.358.810. Le attività per l'affidamento dei lavori sono riprese da parte del progetto EMMA a seguito dell'acquisto dell'intero complesso da parte dell'Ente. Il finanziamento dell'opera è stato assicurato dal MUR tramite fondi dedicati allo "Sviluppo Internazionale del Campus di Monterotondo, fondi che sono interamente nella disponibilità dell'Infrastruttura EMMA - Infrafrontier IMPC.

Per quanto riguarda invece le politiche di contenimento della spesa per i canoni di locazione le linee guida che sono state osservate in quest'ultimo triennio e che determinano tutte le scelte future programmate e proposte per il prossimo sono:

- riorganizzazione e razionalizzazione degli spazi negli immobili di proprietà;
- avvio di iniziative di sviluppo immobiliare, realizzando nuovi siti, in tutta Italia (intervenedo prioritariamente in quelle Regioni nelle quali risultano in essere contratti di locazione più onerosi e in quelle Regioni nelle quali è possibile/più agevoli l'accesso a finanziamenti esterni), destinati ad accogliere le attività di ricerca di numerosi Istituti (sedi principali ed articolazioni territoriali), riducendo la presenza del CNR in sedi non di proprietà e di conseguenza i costi di locazione;

- applicazione del D.Lgs n. 95/2012 convertito in Legge n.135/2012 - applicazione art. 3, ai fini del contenimento della spesa pubblica, con riferimento ai contratti di locazione passiva aventi ad oggetto immobili a uso istituzionale stipulati dalle Amministrazioni centrali, tra cui il CNR:
 - la riduzione del 15% dell'importo del canone (anticipata al 1° luglio 2014 rispetto all'iniziale data prevista del 1° gennaio 2015, come da successivo DECRETO-LEGGE 24 aprile 2014, n. 66, entrato in vigore il 24.04.2014),
 - blocco dell'adeguamento ISTAT per gli anni 2012 - 13 -14 (per cui i canoni a partire dall'entrata in vigore della legge di riferimento non hanno subito aumenti, storicamente valutabili nell'ordine del un 2% annuo),
- per quei contraenti liquidati tramite fattura, a far data da ottobre 2013, adeguamento dei canoni, di un punto percentuale essendo passata l'aliquota IVA dal 21% al 22%;
- Analisi sulla congruità dei canoni corrisposti, attraverso la valutazione dell'Agenzia delle Entrate e la successiva richiesta ai locatari di adeguamento al nuovo canone congruito con abbattimento del 15% (come previsto dalla Legge).

Tali azioni, a seconda della tipologia contrattuale e della specificità di ogni singolo contratto, sono state applicate, di volta in volta, singolarmente e/o sinergicamente.

2.3. Dematerializzazione: l'innovazione a servizio della amministrazione

La dematerializzazione e la semplificazione amministrativa sono adempimenti di legge per tutte le PA.

Questi processi rappresentano per il CNR obiettivi prioritari e costituiscono il nucleo centrale degli interventi di modernizzazione dell'amministrazione, da attuare mediante l'adozione di strategie, policy, standard, strumenti tecnici e tecnologici innovativi.

La semplificazione delle procedure amministrative e il conseguente miglioramento dell'interazione tra l'amministrazione e l'utenza interna ed esterna al CNR rende possibile, tra l'altro, una più efficace esposizione di *output* e *outcome*, accrescendo la visibilità dell'Ente e generando, in tal modo, valore aggiunto.

Le linee di sviluppo saranno infatti improntate alla filosofia "open-government", tanto in termini di trasparenza quanto di partecipazione diretta.

Per giungere a tali risultati si potenzieranno gli sforzi finalizzati all'automazione dei procedimenti gestiti dal CNR, con lo scopo di rendere il sistema sempre più efficiente e pronto a raccogliere le sfide del tempo. Le caratteristiche essenziali saranno: scalabilità, modularità, affidabilità e adeguati livelli di servizio. Tali peculiarità e l'elevato grado di innovazione del sistema potranno favorire il CNR nella sua missione di trasferire conoscenza scientifica e tecnologica al sistema paese.

Il nuovo assetto del sistema informativo potrà garantire:

- più efficace supporto all'azione amministrativa;
- migliore supporto alle decisioni per gli organi di governo dell'Ente;
- supporto strategico alla missione istituzionale di generare, preservare e trasmettere la conoscenza prodotta dall'Ente;
- migliore integrazione tra i processi di *governance*, quelli amministrativo-gestionali e quelli specifici delle attività di ricerca della rete scientifica CNR;
- una migliore visibilità istituzionale per effetto della compatibilità con analoghi sistemi nazionali e internazionali.

Rispetto al grado di sviluppo del sistema, molte azioni sono state già intraprese e avranno maggiore impulso nel prossimo triennio, soprattutto per quanto riguarda l'integrazione di sottosistemi e componenti. L'obiettivo sarà quello di ottenere un sistema integrato ed interoperabile con soggetti esterni in cui, tra l'altro, sarà possibile correlare azioni organizzative, spesa e risultati della ricerca. In tale contesto l'evoluzione del sistema Enterprise Resource Planning prevede l'implementazione di

nuove componenti e funzionalità che interessano sia la parte infrastrutturale sia le tre macroaree contabilità, risorse umane, ricerca, e in particolare:

- riprogettazione e implementazione del sistema di gestione dell'organigramma dell'Ente e delle anagrafiche associate;
- gestione dell'invio e della ricezione di fatture elettroniche e invio telematico degli ordinativi di pagamento all'istituto cassiere;
- gestione integrata e dematerializzata delle missioni;
- collegamento dei dati contabili con il portafoglio dei Diritti di Proprietà Intellettuale, al fine di assicurare la gestione completa costi/ricavi;
- realizzazione di sistemi per un miglior censimento delle attività dell'Ente, con particolare riferimento a quelle che prevedono collaborazioni con soggetti esterni;
- realizzazione di un sistema per la gestione integrata e dematerializzata del processo di valutazione della performance.

Per quel che riguarda la gestione delle risorse umane, gli sviluppi evolutivi più significativi si concentreranno nei seguenti ambiti:

- realizzazione del fascicolo digitale del dipendente;
- evoluzione del sistema People per garantire una completa mappatura delle competenze disponibili all'interno dell'Ente;
- dematerializzazione e revisione di alcuni processi centrali (es. procedure di selezione, immatricolazione del personale);
- sviluppo di nuovi servizi on line per agevolare l'interazione dei dipendenti con l'Amministrazione Centrale.

In linea con la normativa vigente e con le indicazioni degli organismi nazionali ed europei competenti in materia di digitalizzazione della PA e di trasparenza, il CNR ha avviato, attraverso il progetto E-Government, una serie di iniziative di carattere organizzativo, tecnico e tecnologico che si concretizzano in un quadro di interventi improntati ai principi fondamentali dell'Open Government e rispondenti all'esigenza di realizzare un sistema informativo integrato, che consentirà di gestire, sotto controllo di configurazione, i processi dell'Ente.

Il CNR è inoltre impegnato nel progetto "Science & Technology Digital Library", inserito tra le iniziative dell'Agenda digitale italiana, che ha come obiettivo la realizzazione di una biblioteca digitale aperta al sistema della R&S e alla società civile.

Il processo di riordino del CNR e il nuovo assetto organizzativo ha determinato una discontinuità che dovrà essere gestita attraverso idonee misure attuative. Si rende necessario anzitutto ottimizzare i

processi funzionali dell'amministrazione mediante una loro efficace revisione. Tale revisione porterà ad altri interventi di dematerializzazione dei procedimenti.

Sarà ulteriormente esteso l'uso di tecnologie abilitanti quali la firma digitale, la posta elettronica certificata, il timbro digitale, il tutto integrato con il sistema di gestione documentale ed il protocollo informatico.

Sono state infine avviate realizzazioni sperimentali di sistemi per la gestione e la conservazione di documenti amministrativi e di archivi aperti dei prodotti della ricerca. A tale scopo sono in fase di sviluppo piattaforme in grado di gestire flussi di lavoro automatizzati e, al contempo, di semplificare i procedimenti amministrativo-gestionali dell'Ente.

Attuazione del processo di dematerializzazione

L'obiettivo generale di digitalizzazione di tutti i processi amministrativi, rientra tra le priorità strategiche previste dall'Ente per il triennio 2015-2017.

La dematerializzazione costituisce una delle linee di azione più significative per la riduzione della spesa pubblica, in termini sia di risparmi diretti (carta, spazi, ecc.), sia di risparmi indiretti (tempo, efficienza, ecc.) ed è uno dei temi centrali della Riforma della Pubblica amministrazione.

In ambito CNR, al fine di semplificare i procedimenti amministrativi e renderli più efficienti, già dal 2007 è stata attivata l'applicazione denominata SIPER (Servizi In linea per il PERSONALE). Al fine di ottemperare alle previsioni in materia, implementando l'applicativo SIPER, si sta provvedendo all'informatizzazione di diversi processi, alcuni dei quali già pienamente operativi ed altri in fase di predisposizione, consentendo l'invio e la ricezione on-line anche di documenti a rilevanza giuridico-amministrativa.

Procedimenti già disponibili su SIPER

Cedolini - Il D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82, recante "*Codice dell'amministrazione digitale*", ha introdotto disposizioni volte ad un progressivo incremento nella Pubblica Amministrazione della gestione documentale informatizzata ed alla conseguente sostituzione dei supporti cartacei in favore di documenti informatici. Il processo di dematerializzazione, ha avuto tra i primi effetti tangibili presso il nostro Ente, l'introduzione - nel 2006 - del cedolino paga in formato .pdf consultabile su sito web.

CUD - Nell'ottica di attuazione del processo di dematerializzazione previsto dal Codice dell'Amministrazione Digitale sono stati resi disponibili i modelli CUD per anno di riferimento.

Detrazioni d'Imposta - La legge finanziaria 2008 ha stabilito che il lavoratore dipendente, per beneficiare delle detrazioni di imposta di cui agli artt. 12 e 13 del DPR 917/1986 (TUIR), deve dichiarare annualmente di averne diritto, indicando le condizioni di spettanza nonché il codice fiscale delle persone per cui si usufruisce delle detrazioni (cfr. Circolare Agenzia delle Entrate n. 15/E del 5 marzo 2008 ed art. 23 comma 2 lettera a) del DPR 600/1973). In relazione a tale previsione, per poter assolvere compiutamente ed in tempi brevi ai conseguenti adempimenti obbligatori, è stato predisposto, con effetto a partire dall'anno d'imposta 2008, un nuovo procedimento informatico che consente al personale CNR di inviare in tempo reale al CNR la dichiarazione annuale delle detrazioni d'imposta, comunicando telematicamente i dati del proprio nucleo familiare e quelli delle detrazioni fiscali, con le eventuali variazioni. Il nuovo procedimento ha sostituito quello precedentemente utilizzato tramite moduli cartacei.

Telelavoro - In attuazione di quanto stabilito dall'art. 21 del CCNL del 21 febbraio 2002 e dell'art. 19 del CCNL del 13 maggio 2009 in data 31 marzo 2010, con deliberazione n. 65/2010, il Consiglio di Amministrazione ha approvato uno specifico "Disciplinare per l'applicazione del Telelavoro nel CNR.

In riferimento a quanto disposto dall'art. 3 del Disciplinare, si è concluso il procedimento per l'assegnazione dei contratti di Telelavoro, relativamente al biennio 2011-2012 tramite l'ausilio di una apposita procedura informatica disponibile alla voce applicativa "Telelavoro" presente in SIPER, che consente di predisporre telematicamente i documenti e le comunicazioni previsti.

Legge 104 - La legge 4 novembre 2010 n. 183, in vigore dal 24 novembre 2010, ha introdotto con l'art. 24 significative innovazioni nell'ambito della disciplina per l'ammissione ai benefici di cui all'art. 33 della Legge n. 104/1992, nonché allo stesso regime di fruizione dei permessi per assistenza a persone con disabilità grave riconosciuta ai sensi dell'art. 3, co. 3, della stessa legge.

Peraltro, l'art. 24 della predetta legge n. 183/2010 ha disposto l'istituzione di una banca dati informatica presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Funzione Pubblica per la raccolta e gestione dei dati di fruizione dei permessi predetti come comunicato con Circolare CNR n. 3/2011 del 20/01/2011.

Per ottemperare alle suddette prescrizioni è stata attivata una nuova procedura telematica per la compilazione e la trasmissione delle domande per la richiesta di ammissione ai benefici ex art. 33 della L. 104/1992 tramite l'applicazione SIPER. Ciò consente che tutti i dati acquisiti siano direttamente recepiti dal programma di gestione per essere poi trasmessi conformemente alla richiesta del Dipartimento della Funzione Pubblica.

Contributo Asili nido - con la circolare CNR n. 25/2011 del 28 luglio 2011 è stata comunicata l'attivazione della nuova procedura informatica che consente al dipendente CNR di compilare, stampare e trasmettere la domanda per l'attribuzione dei contributi per asili nido.

Sussidi - con la circolare CNR n. 43/2011 del 21 novembre 2011 sono state fornite istruzioni per la presentazione delle domande per l'attribuzione dei benefici di natura assistenziale e sociale attraverso l'accesso al sistema Servizi in linea per il Personale (SIPER). Con la circolare n. 20/2014 è stata data comunicazione ai dipendenti della creazione di un'apposita sezione dedicata agli adempimenti collegati al servizio di assistenza sanitaria attivato mediante stipula di apposita Polizza sanitaria.

Borse di studio - con la circolare CNR n. 20/2012 del 5 luglio 2012 è stata comunicata l'attivazione della nuova procedura informatica che consente al dipendente CNR di visionare i bandi, compilare, stampare, trasmettere la domanda per l'attribuzione di borse di studio a favore dei figli dei dipendenti

Albi professionali interni - Con circolare CNR n. 20/2013 è stata data comunicazione dell'istituzione di un elenco interno del CNR riguardante i dipendenti dell'Ente che risultano iscritti ad uno degli albi/registri professionali riconosciuti dalla legge ovvero abilitati all'esercizio di una professione per la quale è richiesta l'iscrizione in un apposito albo/registro. Attraverso l'accesso al sistema Servizi in linea per il Personale (SIPER) i dipendenti iscritti ad uno degli albi professionali riconosciuti dalla legge o abilitati all'esercizio di una professione per la quale è richiesta l'iscrizione in un apposito albo possono darne comunicazione nell'apposito campo "*Albo professionale interno*" della Sezione "*Comunicazioni al CNR*". In particolare, i dipendenti che comunicano i dati relativi ad iscrizione/abilitazione potranno essere presi in considerazione per l'affidamento di incarichi e la partecipazione ad iniziative compatibilmente con le attività programmate. L'affidamento e lo svolgimento degli incarichi eventualmente assegnati avverrà con il coordinamento del Direttore Generale e previa acquisizione del parere favorevole del Dirigente/Direttore della Struttura di appartenenza. Al fine di agevolare la fase di valutazione si è provveduto ad integrare il sistema SIPER prevedendo la funzione di stampa di report riguardanti la totalità degli iscritti con possibilità di considerare le iscrizioni a singoli albi e registri.

Conto Terzi - Con circolare CNR n. 9/2014 si è dato avvio all'utilizzo della procedura informatica che consente tramite compilazione di apposito *form* sull'applicativo SIPER l'inserimento dei dati relativi alle attività conto terzi prestate dal personale CNR.

Polizza sanitaria - Con circolare CNR n. 20/2014 si è dato avvio all'utilizzo della procedura informatica che consente ai dipendenti tramite compilazione di apposito *form* sull'applicativo SIPER di fornire i dati necessari all'iscrizione o di rinunciare alla polizza sanitaria.

Diritto allo studio - Con circolare CNR n. 28/2014 si è dato avvio alla nuova procedura per la presentazione delle domande per il diritto allo studio attraverso l'accesso al sistema Servizi in linea per il Personale (SIPER) e tramite la quale i Direttori/Dirigenti delle Strutture CNR possono concedere al proprio personale l'autorizzazione alla fruizione delle 150 ore di diritto allo studio previste dalla normativa vigente.

Entro il 2015 anche i procedimenti relativi agli adempimenti sotto riportati saranno disponibili su SIPER e totalmente informatizzati.

Anagrafe delle prestazioni – E' stato costituito un Gruppo di lavoro che ha effettuato l'analisi funzionale finalizzata alla realizzazione ed all'avvio di una procedura telematica a supporto dell'invio delle comunicazioni di cui all'art. 53 del Decreto Legislativo n. 165/2001 al fine di ottemperare, nei tempi prescritti, agli adempimenti a carico dell'Ente in seguito alla creazione del nuovo sistema integrato per la comunicazione degli adempimenti delle PP.AA. gestiti dal Dipartimento della Funzione Pubblica "PERLA PA" secondo quanto indicato nella Circolare del Dipartimento della Funzione Pubblica n. 5/2011 del 25/03/2011. È in fase di sviluppo la procedura telematica a supporto dell'adempimento.

Dematerializzazione delle procedure concorsuali

Nello specifico, in relazione alle procedure concorsuali, è in atto un processo finalizzato alla reingegnerizzazione dei flussi informativi, nonché alla digitalizzazione dei più onerosi processi gestionali. In particolare, è in corso di definizione il sistema di acquisizione on-line delle candidature per il reclutamento del personale dipendente e degli altri rapporti di lavoro e formazione, già utilizzato in via sperimentale nel corso degli anni precedenti.

Sarà disponibile, quindi, una banca dati informatizzata contenente ogni notizia utile relativa ai candidati, favorendo una gestione più rapida ed efficace della procedura e della comunicazione con i candidati medesimi. Ciò costituisce un contributo di rilievo alla semplificazione e all'economicità delle procedure per l'amministrazione e per il cittadino, nel rispetto dell'imparzialità e della trasparenza.

Dematerializzazione delle procedure di gestione del trattamento economico del personale

In relazione alle procedure concorsuali è in atto un nuovo processo di gestione dei flussi informativi, mediante acquisizione digitale di tutti i processi gestionali correnti. In particolare è in fase di attuazione attraverso continua implementazione, ottimizzazione ed aggiornamento il sistema di acquisizione on-line delle candidature per il reclutamento del personale dipendente e degli altri rapporti di lavoro e formazione, già utilizzato in via sperimentale nel corso degli anni precedenti.

È già disponibile, quindi, una banca dati informatizzata contenente ogni notizia utile relativa ai candidati, che permette una gestione più rapida ed efficace della procedura e della comunicazione con

i candidati medesimi. Ciò costituisce un contributo di rilievo alla semplificazione e all'economicità delle procedure per l'amministrazione e per il cittadino, nel rispetto dell'imparzialità e della trasparenza.

Dematerializzazione delle procedure per la rendicontazione di progetti finanziati

È in corso lo studio per il completamento di un applicativo, già in parte realizzato, per la gestione del processo di gestione amministrativo-contabile dei progetti finanziati da fonti esterne. Tale strumento fornirà uno strumento uniforme e aggiornato in tempo reale rispetto al continuo evolversi della regolamentazione del settore e consentirà di rispettare con maggiore certezza le scadenze, spesso estremamente ristrette, per la presentazione della relativa documentazione.

Una sezione di tale applicativo, da rendere disponibile in tempi brevi, fornirà tutti i dati sul costo del personale impiegato nei progetti finanziati, che costituisce gran parte dei fondi erogati da rendicontare.

Dematerializzazione delle procedure per la richiesta di finanziamento della formazione individuale

Al fine di dematerializzare la procedura, finora cartacea, per la richiesta di finanziamento della formazione individuale è stata realizzata una procedura informatica (ora in fase di test) in grado di gestire tutto il processo di assegnazione della formazione individuale al personale CNR richiedente, così come disciplinato dall'ultimo accordo sottoscritto nel settembre 2007 tra l'Ente e le OO.SS. Tale processo viene gestito attraverso la già citata applicazione SIPER.

Le domande per l'accesso ai fondi destinati al finanziamento della formazione individuale dovranno essere presentate in modalità telematica, attraverso la compilazione del relativo modulo on line sviluppato all'interno della procedura informatica SIPER – Servizi in Linea per il Personale.

L'informatizzazione di tutto il processo (che include la presentazione delle domande, la valutazione da parte dei direttori, la produzione e pubblicazione della graduatoria da parte della SPR Formazione del Personale) consentirà una gestione più efficace e trasparente di tutte le sue fasi, dall'acquisizione delle richieste formative fino alla predisposizione e pubblicazione della graduatoria finale delle domande finanziate.

L'informatizzazione di tutto il processo di finanziamento della formazione del personale comporta molteplici vantaggi, come una programmazione più efficace degli interventi formativi, vale a dire maggiormente rispondente ai bisogni reali del personale e capace di cogliere anche istanze innovative nonché la successiva mappatura delle conoscenze e competenze acquisite dal personale destinatario della formazione.

Altri vantaggi, non di minore importanza, riguardano la possibilità di produrre statistiche sui dati presenti negli archivi informatici finalizzate al perfezionamento dei processi ed alla ottimizzazione delle risorse (per esempio, la stipula di convenzioni con enti con i quali emerge una stretta collaborazione su attività di formazione o semplicemente l'ottenimento di tariffe agevolate per corsi di formazione frequentati da più esponenti CNR, etc.).

Trattandosi di attività riguardanti il personale, tutte le novità indicate saranno oggetto di informativa alle OO.SS. e saranno contenute in apposita Circolare del CNR di prossima emanazione.

2.4. La centralità dell'investimento nel capitale umano

Il CNR ha sempre avuto fra le sue priorità la valorizzazione di tutte le professionalità di cui si avvale e nel contempo, l'accrescimento della capacità competitiva nell'ambito della gestione della ricerca pubblica. In questo contesto ora più che mai si rende necessario porre particolare attenzione alla risorsa rappresentata dal personale ricercatore e tecnologo.

È fondamentale, ad esempio, porre attenzione a quelle che sono le prospettive di carriera di ricercatori e tecnologi attraverso la programmazione di processi di crescita professionale, sempre nell'inquadramento di procedure selettive.

Il tema dello status giuridico del ricercatore è un aspetto altrettanto cruciale per il CNR, così come per tutti gli Enti del comparto ricerca, stante la disomogeneità di status, trattamento, diritti e doveri dei ricercatori nei comparti dell'università (non contrattualizzati), degli EPR (soggetti al CCNL della Ricerca) e del privato. Tale disomogeneità è vista generalmente come un problema serio che aumenta la frammentarietà e rende difficoltosa la mobilità. In tal senso è generalmente unanime il consenso sulla necessità di elaborare una proposta per la realizzazione di uno statuto della ricerca unico, che affronti i temi dei principi, dello stato giuridico, del trattamento economico, delle aree scientifiche, del reclutamento, della progressione di carriera e della mobilità. Il tutto che vada nella direzione di concedere più autonomia agli EPR, di snellimento delle procedure di reclutamento, del superamento delle piante organiche, dell'abolizione immediata del blocco del turnover.

La valorizzazione delle competenze

La figura del tecnologo si dovrà arricchire di quelle professionalità che permettano all'Ente di valorizzare al pieno i risultati della ricerca. Questo processo potrà concretizzarsi con la strutturazione di programmi di formazione ad hoc che permettano di ottenere il massimo dagli output delle attività svolte dai ricercatori.

Anche le procedure di reclutamento dovranno essere oggetto di procedure mirate, ricorrendo, ad esempio a canali che garantiscono l'eccellenza, quali le assunzioni per meriti straordinari previste dal nostro ordinamento.

Altro punto di forza dovrà risiedere nel favorire la mobilità del ricercatore, che ha come ovvio risultato non solo la creazione di network, fondamentali per attività di ricerca di qualità, ma che costituiscano una importante crescita professionale e l'instaurazione di collaborazioni importanti per l'avanzamento della conoscenza.

Il patrimonio costituito dalle risorse umane deve essere preservato. A questo fine il CNR ha intenzione di introdurre una nuova figura nel suo organico, ovvero il *ricercatore o tecnologo emerito*, dando vita ad nuova comunità di saperi preziosa e insostituibile per l'Ente.

Infatti, valorizzare la ricerca è sempre meno un'azione separata, e sequenziale, rispetto alla generazione di conoscenza o alla risposta diretta a una domanda o a una commessa di ricerca. Puntare al successo nelle azioni di valorizzazione implica una visione unitaria e integrata dei processi che sono sottesi all'intero *ciclo produttivo* della ricerca. Una visione che sia in grado di anticipare, già nella fase della progettazione e programmazione, un'attenzione verso i possibili utilizzi e sia in grado di cogliere le opportunità e affrontare e superare i potenziali ostacoli. Il cardine di tale azione poggia su una professionalità dei ricercatori e tecnologie estesa a campi e competenze che non possono essere demandati ad altri, se non per specifiche esigenze o conoscenze specialistiche. Il CNR deve essere in grado di fare leva sulla vastità e distribuzione delle proprie competenze interne, e delle relazioni e reti esterne, in coerenza con i moderni paradigmi del *crowdsourcing* e dell'*open innovation*, per costruire un sistema in grado di guidare e accompagnare con flessibilità la valorizzazione e dare concretezza agli indirizzi statutari e regolamentari. I processi di valorizzazione, infatti poggiano su tre pilastri che, partendo dalla capacità, e le modalità, di produzione di risultati scientifici e tecnologici di interesse per gli utilizzatori, si avvalgono di strutture e competenze professionali per realizzare le iniziative vere e proprie di trasferimento, che di norma non seguono percorsi standard e sempre di più richiedono adattamenti a contesti e problemi specifici, curando in ogni caso il ritorno sull'Ente, sotto forma di benefici economici o di input per attività future.

Si sta progressivamente superando il tradizionale dualismo tra le carriere scientifiche vere e proprie e le funzioni maggiormente vocate alla collaborazione e alla consulenza. Il CNR è nella posizione di accrescere il patrimonio di competenze dei propri ricercatori, rafforzandone una diffusa capacità di ricercatore/trasferitore con opportune azioni di formazione e con il supporto di specifiche conoscenze incardinate su tecnologie, non a caso una figura che è stata recentemente introdotta dalla riforma nelle università. La correlazione registrata tra eccellenza scientifica e capacità (e interesse) a trasferire, accompagnata da modalità di mobilità e interscambio tra i diversi ambienti di ricerca, costituisce una forte motivazione per puntare all'eccellenza nel reclutamento e al sostegno su sviluppi di carriera basati sul merito e sul riconoscimento della pluralità delle funzioni svolte.

Questo sarà affiancato da un monitoraggio e una tracciabilità delle diverse attività, confrontato con le risorse impiegate e con i contesti disciplinari, geografici ed economici in cui si opera, che siano propedeutici a processi di valutazione che abbiano l'obiettivo sia di premiare il merito, sia di sostenere e intervenire sulle realtà più problematiche al fine del miglioramento complessivo della performance misurata sulle opportune scale temporali.

Investire sul capitale umano, ringiovanendo e qualificando ove possibile la struttura del personale, non significa però rinunciare all'opportunità costituita da ricercatori altamente professionalizzati che, giunti al termine della loro carriera, costituiscono una risorsa sia verso il sistema economico,

come nel caso di posizioni equivalenti a quelle dei *business angel*, sia all'interno dell'Ente a supporto della trasmissione delle conoscenze e della qualificazione dei gruppi di ricerca. Formalizzare in maniera più stabile queste collaborazioni, istituendo la figura del ricercatore o tecnologo emerito, rappresenta quindi un obiettivo per rendere più stabili e proficui i rapporti di collaborazione.

Le azioni previste da H2020 e dal nuovo PNR, ponendo al centro una nuova relazione tra ricerca e innovazione e finalizzando quest'ultima alla realtà, alla competizione e al mercato, sono coerenti con questo disegno e costituiscono un terreno condiviso e foriero di un contesto favorevole anche ai fini del supporto economico alle iniziative dell'Ente.

Le politiche di formazione del personale

Per quanto detto, la formazione, la crescita professionale e l'internazionalizzazione delle competenze del personale in servizio sono ritenute dal CNR fondamentali ed essenziali nell'ambito della programmazione e gestione delle risorse umane. L'Ente intende quindi proseguire nell'attuazione di percorsi formativi che valorizzino tutte le professionalità di cui si avvale e nel contempo, accrescano la capacità competitiva nell'ambito della gestione della ricerca pubblica.

Gli interventi formativi che vengono proposti tengono conto delle previsioni degli articoli 51 e 61 del CCNL relativo al personale del Comparto delle Istituzioni e degli Enti di Ricerca e Sperimentazione del 21.02.2002, degli articoli 7-bis e 57 del D.Lgs. n. 165/2001 e dei più recenti interventi normativi che sollecitano di fatto tutte le Pubbliche Amministrazioni ad una formazione mirata e continua del proprio personale. Tali interventi vengono inoltre programmati in ottemperanza a quanto dettato dall'art. 6 comma 13 del D.L. n. 78/2010 che, in un'ottica di forte contenimento delle spese dispone che le Amministrazioni Pubbliche svolgano prioritariamente l'attività di formazione tramite la Scuola superiore della pubblica amministrazione ovvero tramite i propri organismi di formazione.

I piani formativi elaborati annualmente mirano ad assicurare al personale in servizio strumenti e supporti necessari all'avvio e al proseguimento dell'attività professionale in un'ottica di accrescimento delle competenze amministrative, tecniche, scientifiche e per il trasferimento tecnologico, attraverso corsi di contenuto generale, necessari al potenziamento e sviluppo delle specifiche competenze delle strutture e percorsi specifici di accrescimento e sviluppo delle diverse professionalità presenti nelle strutture dell'Ente. I piani tengono, inoltre, conto delle iniziative di formazione e sviluppo professionale proposte dai Dipartimenti dell'Ente, come stabilito nello stesso Statuto del CNR.

L'intera gestione del ciclo della formazione del personale del CNR tende, inoltre, anche al raggiungimento di obiettivi di efficienza.

In questa ottica, ed alla luce della rapida evoluzione del contesto in cui opera l'Ente, la progressiva contrazione delle risorse destinate a finanziare le attività formative dettata dalle suddette norme di contenimento della spesa e le recenti innovazioni introdotte dal DPR n. 70 del 2013 sul Riordino del Sistema di Reclutamento e Formazione dei Dipendenti Pubblici e delle Scuole Pubbliche di

Formazione, hanno comportato la necessità di provvedere alla riorganizzazione del processo di gestione della formazione del personale del CNR.

In data 25 settembre 2014, infatti, con deliberazione n. 176/2014, il Consiglio di Amministrazione ha approvato il “Disciplinare in materia di formazione per il personale dipendente del Consiglio Nazionale delle Ricerche; esso è redatto in coerenza con l’attuale contesto normativo ed è maggiormente aderente ai principi di efficacia ed efficienza della programmazione della formazione del personale, ispirandosi al criterio generale dell’effettiva corrispondenza tra la programmazione della formazione del personale e le effettive esigenze formative delle singole strutture CNR.

Il Piano di formazione del personale 2015 - 2017

Il vigente ordinamento prevede che le pubbliche amministrazioni adottino, entro il 30 giugno di ogni anno, un Piano Triennale programmatico della Formazione, per il triennio successivo. A tale obbligo il CNR si è allineato con la deliberazione n. 152/2014, approvando il Piano di Formazione 2015–2017.

Nell’intento di rafforzare la formazione intesa come leva strategica per la valorizzazione e il potenziamento delle competenze, in quanto irrinunciabile elemento di gestione delle risorse umane e intellettuali dell’Ente, è stata accolta con favore la sollecitazione normativa a gestire la stessa attraverso una programmazione di lungo periodo.

Il triennio in questione si sostanzierà con la valorizzazione della progettazione formativa, come strumento orientato a garantire la personalizzazione degli interventi, attraverso un deciso investimento in termini di impegno relazionale ed il coinvolgimento diretto dei Direttori/Dirigenti/Responsabili di Struttura, al fine di rafforzare una cultura della collaborazione nei processi di progettazione degli interventi di sviluppo delle risorse umane.

Ritenuto tuttavia troppo ampio l’orizzonte triennale per una corretta programmazione delle attività formative, nella redazione del Piano Triennale è ricompresa anche la programmazione annuale della formazione dove si illustreranno le aree di intervento, i contenuti e gli obiettivi delle iniziative formative, il tipo di docenza e i destinatari.

La prima fase del nuovo sistema di gestione della formazione è quella della rilevazione annuale dei fabbisogni formativi del personale. Questa fase richiede la preliminare ricognizione, da parte dei Direttori/Dirigenti/Responsabili, degli obiettivi strategici ed operativi di tutte le strutture dell’Ente, l’identificazione delle attività da realizzare per il raggiungimento di tali obiettivi e, di conseguenza, la definizione dei bisogni formativi ritenuti indispensabili per potenziare le competenze coinvolte in tali attività.

La rilevazione dei fabbisogni finalizzata alla programmazione della formazione 2015 è stata effettuata mediante un’applicazione informatica appositamente disegnata dall’Ufficio Formazione e sviluppata dalla SPR Reti e Sistemi Informativi, all’interno della Intranet dell’Ente.

Tale rilevazione, avviata con la Circolare CNR n. 36/2014, è stata condotta, in questo anno di avvio sperimentale del nuovo processo, nel periodo dicembre 2014 - febbraio 2015, ma a regime essa verrà condotta nell'autunno di ogni anno per la programmazione dell'anno successivo.

La sistematica ricognizione del reale fabbisogno formativo interno assicura un più efficace ed efficiente sviluppo delle risorse umane, in un'ottica di valorizzazione delle competenze e delle conoscenze del personale, attraverso l'avvio di percorsi formativi strettamente correlati agli obiettivi delle strutture.

Si prevede, a tal proposito, una stretta collaborazione tra l'Ufficio Formazione, le strutture della rete scientifica, i Dipartimenti e gli altri Uffici/Strutture dell'amministrazione centrale, anche attraverso il diretto coinvolgimento di una rete di referenti della formazione, istituita con Circolare CNR n. 15/2015.

Nell'ottica di consentire una programmazione partecipata delle iniziative formative rivolte al personale, la suddetta rete sarà chiamata a fornire all'Ufficio Formazione il necessario e continuo supporto, nella fase relativa all'analisi dei fabbisogni formativi e alla definizione dei percorsi formativi che ne scaturiranno, nonché per le fasi successive inerenti la realizzazione e la valutazione dei programmi di formazione attuati.

L'Ufficio Formazione ricoprirà, in linea generale, un ruolo di coordinamento e di supporto a tutte le altre Strutture CNR per lo svolgimento delle attività relative alla programmazione e alla realizzazione e valutazione della formazione del personale.

Anche per sopperire alla minore disponibilità di risorse finanziarie da destinare alla formazione, si promuoverà sempre di più, nel triennio di riferimento, l'integrazione della formazione tradizionale in aula con nuove metodologie di erogazione e trasferimento delle conoscenze (es. streaming, e-learning, ecc.). In aggiunta a quanto citato, l'Ente si avvarrà in misura sempre maggiore di docenze interne per l'erogazione della formazione, nell'ottica della valorizzazione delle professionalità interne e della razionalizzazione delle spese.

Le iniziative formative programmate verranno erogate nelle modalità ritenute più idonee in relazione ai contenuti, alla tipologia e al numero di partecipanti, soprattutto per quelle riguardanti tematiche ad interesse trasversale, curate centralmente dall'Ufficio Formazione.

I percorsi formativi maggiormente rilevanti saranno sottoposti ad azioni di valutazione dell'efficacia, in termini di arricchimento delle conoscenze, delle capacità, del cambiamento nei comportamenti sul lavoro, nell'applicabilità degli apprendimenti nel lavoro quotidiano, ecc.

Particolare attenzione verrà attribuita alla formazione non discrezionale, ovvero obbligatoria per legge, in materie fondamentali come la sicurezza sul luogo di lavoro, la difesa e tutela della privacy, trasparenza e integrità, anticorruzione, ecc. La formazione obbligatoria sarà coordinata dall'Ufficio

Formazione e, sarà pianificata, progettata e realizzata, ove possibile, in collaborazione con gli Uffici, le Strutture e gli altri Organismi dell'Ente competenti per materia.

Altre iniziative formative

L'Ente parteciperà, come consuetudine, al corso annuale organizzato dal CODIGER, la Conferenza permanente dei Direttori Generali degli Enti di Ricerca.

Gli incontri mirano all'approfondimento di temi di attualità, con la prospettiva di: individuare criteri, metodi e soluzioni idonei a dare le migliori risposte ai problemi di integrazione tra ricercatori e struttura tecnico-amministrativa; comprendere i cambiamenti profondi del sistema, consentire il dialogo ed una conoscenza con chi ha responsabilità di governo e con gli *stakeholder*, costruire una rete salda di legami professionali ed umani, fornire strumenti e metodi per la soluzione dei problemi immediati; favorire il confronto tra gli Enti Pubblici di Ricerca su temi di maggiore attualità ed identificare possibili prospettive di linee evolutive per il sistema ricerca, per il ruolo fondamentale che ha nello sviluppo culturale ed economico del Paese.

Si realizzerà inoltre la seconda edizione del percorso di formazione manageriale orientato alle esigenze specifiche dei Direttori di Istituto del CNR, già realizzato nel corso del 2014 per venti Direttori di Istituto del CNR, in collaborazione con altri Enti di ricerca, e finanziato dall'INPS.

Questa seconda edizione, libera dai vincoli di progettazione previsti per la precedente, sarà disegnata in base alle specifiche esigenze dei Direttori di Istituto e rivolta ai direttori di più recente nomina.

L'obiettivo è quello di fornire, attraverso l'applicazione di una metodologia di formazione innovativa, i principali strumenti per una gestione manageriale degli Istituti nell'ottica dell'innovazione dei processi organizzativi e gestionali interni.

Il percorso di formazione, che si svolgerà nell'arco di sette mesi, sarà incentrato ancora una volta sulle seguenti tematiche: il sistema della ricerca in Italia e la pianificazione strategica; la pianificazione operativa e la gestione delle risorse finanziarie; la gestione dei processi e dei progetti; le competenze organizzative; acquisti, contratti e gare d'appalto, la gestione delle risorse umane.

Parallelamente si realizzerà nel corso del 2015, in collaborazione con la Fondazione IRSO - Istituto di Ricerca Intervento sui Sistemi Organizzativi, un ciclo di workshop, rivolto ai Direttori di Dipartimento sulle seguenti tematiche: trasferimento tecnologico; finanziamento della ricerca e rapporti con la Comunità Europea; organizzazione della ricerca; internazionalizzazione della ricerca.

Tale percorso prevede l'approfondimento di scenari, policy e strategie, nonché di *best practices* relativi ai temi di riflessione di volta in volta proposti, che saranno affrontati principalmente dal punto di vista del loro funzionamento organizzativo. La presenza di testimoni interni e di enti stranieri consentirà l'analisi di esperienze maturate rispetto alle tematiche oggetto di discussione.

2.5. Trasparenza, performance e processi valutativi

La riforma della PA avviata dal Governo con i primi provvedimenti contenuti nel DL n. 90/2014 e nei testi normativi in gestazione, apre un ciclo di interventi riformatori che trova il suo fondamento in alcune idee chiave che emergono da questa nuova corrente di riforme. Si tratta della semplificazione e riduzione degli oneri gravanti in capo alle amministrazioni pubbliche, in tema di anticorruzione, pubblicità e trasparenza, per le quali sono richieste competenze, sempre più specifiche, nonché della premialità collegata alla misurazione dei risultati delle amministrazioni, e quindi riferita alle strutture, ai dirigenti, al personale, in termini più tecnici del *performance management*.

Per il 2015, per la prima volta, si è deciso di intervenire e programmare in modo più incisivo in materia di trasparenza, anticorruzione e controllo di gestione della performance.

Per quanto concerne il performance management, il concetto che una rinnovata PA debba attrezzarsi per perseguire risultati ben definiti e programmati, attribuire responsabilità collegate a indicatori affidabili, misurare quindi i risultati conseguiti, riconoscere e premiare il merito, o comunque il contributo effettivo di strutture, dirigenti e personale al conseguimento dei risultati, esprime un'istanza di senso comune.

Trasparenza e Integrità

L'ANAC, con nota del gennaio 2014 sull'avvio del ciclo della performance 2014-2016, ha ribadito *“la necessità di integrazione del ciclo della performance con gli strumenti e i processi relativi alla qualità dei servizi, alla trasparenza, all'integrità e in generale alla prevenzione dell'anticorruzione”*, nonché la previsione che vi sia un esplicito collegamento tra gli obiettivi indicati nel Piano della Performance e quelli del Programma Triennale per la Trasparenza e l'Integrità. Tale ottica di integrazione è riaffermata, coerentemente, anche nel Piano Nazionale Anticorruzione, laddove si richiamano le amministrazioni a inserire adempimenti, compiti e responsabilità nell'ambito del cosiddetto ciclo della performance.

La sfida del prossimo futuro per le Pubbliche Amministrazioni sarà quella di applicare questi modelli di azione, che si caratterizzano per il perseguimento degli interessi generali della cittadinanza, adattandoli alle proprie specifiche esigenze e peculiarità. Non è sufficiente perseguire solo un uso razionale delle risorse a disposizione occorre anche la massima trasparenza nell'azione amministrativa.

Misurazione della performance

L'albero della performance è una mappa logica che rappresenta i legami tra mandato istituzionale, missione, visione, aree strategiche, obiettivi strategici, e piani d'azione. Esso fornisce una rappresentazione articolata, completa, sintetica e integrata della performance dell'amministrazione.

L'albero della performance ha una valenza di comunicazione esterna e una valenza tecnica di "messa a sistema" delle principali dimensioni della performance.

Gli obiettivi strategici annuali si traducono in obiettivi operativi, stabiliti di intesa con i Dirigenti delle strutture interessate. La programmazione degli obiettivi operativi tiene conto, oltre al target da perseguire, anche degli indicatori di performance e dei pesi previsti per ciascun obiettivo. Successivamente, all'interno delle singole strutture, autonomamente i dirigenti pianificano le risorse umane e le risorse economiche necessarie a perseguire ciascun obiettivo, in un'ottica di coerenza con la propria pianificazione economico-finanziaria.

Per maggiori approfondimenti sul tema si rimanda al Piano Triennale della Performance.

Valutazione dei Direttori di Istituto

Dal 2014 sono state introdotte procedure di valutazione annuale per i Direttori di Istituto.

A questo proposito è stata effettuata un'approfondita analisi per l'identificazione degli adempimenti istruttori che i Direttori di Istituto devono ottemperare. Questa check-list costituirà uno strumento di autovalutazione, monitoraggio e valutazione della *compliance* dei Direttori nella gestione delle strutture da loro dirette.

Nel corso del 2015, saranno forniti ulteriori indicazioni operative sul fronte amministrativo-gestionale, in esecuzione di quanto disposto dalla delibera n. 16/2014, e forniti nella intranet "cruscotti" per consentire ai direttori di istituto di migliorare le procedure di autovalutazione e conoscere in tempo reale gli scostamenti rispetto a quanto atteso dall'amministrazione.

Per il 2015 si definiranno ulteriori elementi di dettaglio al fine di evidenziare meglio gli ambiti e i parametri di riferimento per il 2015, nonché specificare meglio i criteri che saranno adottati per la valutazione delle prestazioni manageriali. Tale tipo di valutazione affianca quella relativa al grado di raggiungimento delle linee strategiche di Istituto, presentate dal Direttore nel proprio documento programmatico in sede di bando di selezione.

L'intero processo è da considerarsi in itinere, e s'intende implementare seguendo un percorso a tappe, con un approccio realistico e graduale, in cui sperimentare anche nuove metodologie, soprattutto per quanto riguarda la valutazione delle competenze possedute e degli aspetti comportamentali adottati.

La progettazione di queste modalità non potrà prescindere dall'integrazione dei sistemi di gestione, sia contabile sia scientifica, a disposizione della rete e dell'Amministrazione Centrale. Integrazione che sarà resa possibile anche grazie alle due unità organizzative - Controllo di Gestione e Internal Audit - istituite nel 2014.

La valutazione individuale

Al fine di superare alcuni limiti procedurali scaturiti dall'applicazione delle recenti norme in materia di valutazione individuale, l'amministrazione sarà impegnata nel 2015 con la revisione e l'aggiornamento della contrattazione integrativa di Ente, sia per i livelli I-III (ricercatori e tecnologi) sia per i livelli IV-VII.

Nelle more della sottoscrizione di un contratto integrativo sulla materia, per quanto riguarda il personale dirigenziale e i titolari di incarichi di unità organizzative dell'amministrazione centrale, s'intendono superati i criteri contenuti nella delibera n. 757/98.

Con l'approvazione del Piano Triennale della Performance sono stati fissati gli obiettivi di tutte le strutture dell'Amministrazione Centrale, cui verrà applicato un nuovo modello di valutazione che riguarderà il livello di raggiungimento degli obiettivi assegnati all'unità organizzativa sia gli obiettivi di comportamento. Per quanto riguarda il grado di raggiungimento connesso agli obiettivi di comportamento, questo sarà attribuito attraverso la metodologia "Valutazione a 360°", mentre il punteggio connesso al grado di raggiungimento degli obiettivi di struttura (valutazione di performance raggiunto), lo stesso sarà attribuito dal soggetto valutatore sulla base degli elementi informativi contenuti nella relazione a consuntivo sulle attività svolte.

Valutazione degli Istituti

L'Ente ha approvato il nuovo processo di valutazione degli Istituti del CNR 2014-2015. Tale esercizio si colloca nell'alveo dei diversi processi di valutazione della ricerca.

Il nuovo processo di valutazione è in corso e si concluderà nei prossimi mesi del 2015, anche sulla base delle indicazioni del Consiglio Scientifico che ha individuato come principali criteri di giudizio:

- la qualità della produzione scientifica;
- la formazione di personale qualificato;
- il trasferimento dei risultati della ricerca alla società.

L'esercizio valutativo si pone l'obiettivo, anche mediante il confronto con i risultati del precedente assessment 2009, di migliorare le politiche interne riguardanti l'allocazione delle risorse tra i Dipartimenti e gli Istituti e i meccanismi di premialità per l'alta qualità scientifica dimostrata. Inoltre, esso sarà l'occasione per ridisegnare, laddove necessario, l'intera articolazione della rete scientifica, al duplice fine di evitare sovrapposizioni e duplicazioni tra le unità di ricerca e incrementare al massimo le sinergie sul territorio.

La metodologia scelta, più snella e *cost-saving* rispetto alla precedente valutazione, prevede la creazione di un panel, composto da 7-9 esperti internazionali indipendenti, per ciascuno dei 7 Dipartimenti del CNR. Il processo prevede che ogni panel valuti tutti gli Istituti afferenti al medesimo Dipartimento sulla base dei documenti forniti dall'amministrazione centrale e dai Direttori degli

Istituti in valutazione e, qualora i panelisti lo riterranno necessario, per mezzo di visite presso la sede degli Istituti e/o interviste al Direttore.

2.6. Verso l'internazionalizzazione dell'Ente

Nel sistema complesso messo in opera dall'Unione Europea per favorire una maggiore competitività europea sul mercato globale e la soluzione di grandi sfide sociali, assume rilievo nel prossimo triennio, il rafforzamento del coordinamento a livello centrale delle strategie europee per sostenere Ricerca e Innovazione del nostro Ente.

Alla luce del "Piano Juncker", del programma Horizon 2020, delle sinergie con le Iniziative di Programmazione Congiunta e i fondi strutturali, questo coordinamento mira a sviluppare il ruolo del CNR per aumentare l'impatto sul sistema produttivo Paese e sulla società.

Le caratteristiche del programma Horizon 2020 (2014-2020), che ha adottato un approccio innovativo da tematico ad interdisciplinare, richiede trasversalità e cooperazione fra le diverse strutture per elaborare strategie interne all'Ente coerenti nella gestione di tutte le attività legate alla ricerca e all'innovazione.

Nel Triennio, si prevedono nuove attività volte a sviluppare la partecipazione a processi decisionali di programmazione della ricerca europea allo scopo di concorrere a migliorare la progettualità. Si intende anche potenziare alcune funzioni come il monitoraggio e la valutazione del successo della partecipazione ai programmi di Horizon 2020 e ad altri programmi di finanziamento europei e internazionali. Particolare attenzione verrà posta all'analisi dei fattori che consentono un collegamento fra l'internazionalizzazione della ricerca e lo sviluppo di capacità competitive.

Si intende caratterizzare alcune partecipazioni a Comunità di innovazione europee ed in particolare a Science Europe per valorizzare la partecipazione italiana ed in particolare del CNR all'elaborazioni di rilevanti strategie scientifiche a livello europeo.

Pertanto è necessario sostenere nel prossimo triennio la partecipazione degli esperti italiani, nei vari Comitati potenziando il canale di contatti che permetta, attraverso lo scambio di informazioni e opinioni, una costante collaborazione nella definizione di linee strategiche e operative a livello scientifico a vantaggio del Paese e dell'Unione Europea.

In questo contesto, ci si propone sviluppare una programmazione formativa continua a sostegno della qualificazione di ricercatori e tecnologi nella progettazione europea per migliorare la qualità delle proposte progettuali.

Al fine di rafforzare il proprio processo di internazionalizzazione, l'Ente continuerà a svolgere il ruolo guida nella rappresentanza della ricerca italiana in Europa e a livello internazionale. Consolidare ulteriormente la propria posizione a livello europeo ed internazionale richiede di potenziare la presenza dell'Ente a Bruxelles e di rafforzare il canale di comunicazione con la rete a livello nazionale e internazionale, attivando un fattivo dialogo con istituzioni e imprese.

Il coordinamento con i diversi Ministeri, per azioni inerenti la ricerca e l'innovazione è un fattore decisivo per attuare queste strategie. In quest'ottica, sarà rafforzata la collaborazione con il MIUR, nell'ambito di azioni specifiche, quali le Joint Programming Initiative e gli ERA-NET.

Sarà anche assicurata la partecipazione dell'Ente alle politiche di cooperazione con i Paesi dell'area di Vicinato e con altre regioni di interesse nazionale, ove la dimensione europea acquista carattere strategico.

Al fine di garantire l'efficienza delle azioni da intraprendere e massimizzare i risultati da conseguire, il CNR continuerà la programmazione e gestione delle attività internazionali in stretto collegamento con le azioni a livello nazionale e regionale, cogliendo le opportunità di finanziamento a livello europeo e valorizzando al tempo stesso le proprie specificità sul territorio.

Strumento essenziale per l'internazionalizzazione dell'Ente è anche lo sviluppo di politiche del personale adeguate. Si continuerà a favorirne la mobilità in entrata e in uscita e riconoscerne le esperienze maturate all'estero ai fini della carriera, anche per mezzo della piena adesione ai principi della Carta Europea dei Ricercatori e il Codice di condotta per il loro reclutamento. Diventa centrale continuare a sostenere le due Task Force che promuovono con successo, l'una il collegamento con i dipartimenti per una strategia europea condivisa e l'altra, l'inserimento di Esperti Nazionali Distaccati presso la Commissione Europea e le sue agenzie. Obiettivo dell'Ente è la costituzione di un "front office" che avrà la funzione di fornire supporto a ricercatori e tecnologi impegnati nella formulazione di progetti per il Programma H2020.

Infine l'attività sviluppata in ambito europeo in Associazioni europee ed internazionali a cui aderisce il CNR, come Science Europe e APRE, rispettivamente attraverso la partecipazione a gruppi di lavoro e a Comitati direttivi, continuerà a rivestire particolare significato nella prospettiva di ampliare e condividere iniziative convergenti di internazionalizzazione della ricerca italiana.

Proseguirà l'attività di Foresight Scientifico e Tecnologico avviata nel CNR dal 2012, che ha portato all'individuazione e all'analisi di tematiche emergenti di Scienza e Tecnologia e relative potenzialità di sviluppo, in una prospettiva a medio-lungo termine. A tale proposito, risulta fondamentale il confronto in ambito internazionale su nuove idee, che potrà offrire opportunità di programmazione della ricerca a livello nazionale.

Nel quadro del processo di sviluppo relativo all'internazionalizzazione, l'Ente intende rafforzare lo strumento degli Accordi Bilaterali di Cooperazione Scientifica e Tecnologica fra il CNR ed gli Enti omologhi stranieri, anche supportando la creazione di sinergie per aumentarne l'impatto a livello internazionale.

L'azione cooperativa dell'Ente in ambito internazionale, verrà rafforzata grazie all'attivazione di Laboratori Archeologici Congiunti per i bienni 2015-2016 e 2016-2017.

I Laboratori Archeologici Congiunti del CNR avranno come finalità: lo svolgimento di campagne di scavo nei Paesi di interesse, la formazione di giovani ricercatori, il trasferimento tecnologico, la

partecipazione a bandi internazionali per finanziamenti della ricerca, la classificazione e la musealizzazione dei reperti.

Inoltre proseguiranno i Laboratori Congiunti Internazionali per il biennio 2015-2016 e per il triennio 2016-2018.

Resta obiettivo costante la promozione della Mobilità di breve durata di giovani ricercatori attraverso il Programma Short-Term Mobility, la presenza della comunità scientifica italiana nell'utilizzo delle Grandi Infrastrutture di ricerca e la sua partecipazione agli Organismi internazionali non governativi, lo sviluppo di nuovi Programmi e Progetti Internazionali.

Per quanto attiene i rapporti bilaterali, sarà incrementato il dialogo con il MIUR ed il MAE, con le rappresentanze straniere in Italia e con gli Addetti scientifici italiani all'estero - anche attraverso una diretta partecipazione alle Commissioni Miste Intergovernative - nel quadro dell'attivazione di azioni comuni di cooperazione in R&I a livello internazionale in cui potrà essere assicurato un maggiore coordinamento nazionale e un migliore utilizzo dei finanziamenti focalizzati su obiettivi comuni.

Nell'ambito della Cooperazione Internazionale sono in via di definizione accordi di Cooperazione Scientifica e Tecnologica con l'Ecuador, il Paraguay e l'Uruguay.

Il 2015 sarà l'Anno dell'Italia in America Latina: un programma promosso dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale che punta a integrare e valorizzare la presenza italiana nel sub-continente latinoamericano.

Un progetto che tenderà ad evidenziare aspetti nuovi e originali con l'obiettivo di rafforzare le relazioni tra l'Italia e l'America Latina.

Durante il 2015 verranno organizzate manifestazioni e workshop utili alla costruzione di stabili collaborazioni.

2.7. Collaborazioni pubblico-privato: una leva strutturale

La valorizzazione dei risultati della ricerca

La valorizzazione e l'utilizzazione dei risultati della ricerca rappresentano obiettivi prioritari nella strategia dell'Ente, come testimoniato dalle modifiche dello Statuto recentemente approvate e dalle corrispondenti modifiche apportate al regolamento di organizzazione e funzionamento. Il primo passo verso la gestione dei rapporti dell'Ente verso l'esterno è quindi quello di rafforzare le capacità di dialogo con le Imprese, soprattutto nel medio termine. A questo scopo, si stanno consolidando le attività sviluppate dalla struttura Valorizzazione della Ricerca, che coordinando le azioni di marketing, tutela e valorizzazione della proprietà intellettuale e sostegno alla generazione di impresa tecnologica, è impegnata a sviluppare le proprie attività che hanno già evidenziato nel 2014 un significativo miglioramento sul versante delle entrate e sono indirizzate ad assicurare un dialogo continuo e bidirezionale con i singoli soggetti, le diverse strutture associative, il mondo delle imprese, nazionali ed internazionali e degli enti Locali. Questo dialogo, sostenuto da accordi e singole iniziative, come nel caso di Confindustria, Confartigianato, Invitalia, Federchimica e tanti altri, deve essere implementato soprattutto nella fase di creazione dei fabbisogni, e costituirsi quindi come giusta offerta a fronte della domanda che nasce da parte del mondo imprenditoriale anche attraverso logiche di *Public Procurement* innovativo.

I nuovi depositi/registrazioni di privative effettuati nel corso del 2014 sono 50, di cui 47 nuove domande di brevetto, 1 diritto d'autore, 1 marchio e 1 nuovo modello di utilità. Nello stesso periodo i titoli dismessi sono 43 di cui 38 famiglie brevettuali, 2 varietà vegetali e 3 marchi.

Il portafoglio al 31 dicembre 2014, rivisto anche grazie al contributo di 4 *broker*, consiste quindi in 449 diritti di proprietà intellettuale (DPI) di cui 333 famiglie di brevetti (di cui 270 tutelati anche all'estero), 41 software, 41 diritti d'autore, 18 marchi, 14 varietà vegetali e 2 modelli di utilità.

Nel 2014 si è anche registrata una riduzione delle spese di tutela (oltre 100 K Euro in meno rispetto all'anno precedente) a cui ha corrisposto un incremento delle entrate dirette pari a circa 300 k Euro, dato ulteriormente incrementato nei primi mesi del 2015.

Va anche sottolineato come una delle modalità di valorizzazione si traduce nel licenziare i brevetti a titolarità dell'Ente presso possibili partner industriali il cui contributo viene spesso volte erogato in forma di contratto di ricerca, col duplice vantaggio di consentire un avanzamento nel processo di industrializzazione del trovato e di garantire risorse all'attività di ricerca degli istituti, senza peraltro rientrare nella contabilità delle *revenue* dirette prima citate.

In questo quadro si inserisce il nuovo modello di impresa spin-off, nella quale il CNR ha deciso di favorire processi costitutivi maggiormente selettivi volti a individuare imprese che rappresentino

significative possibilità di sviluppo delle tecnologie possedute e, per tale fine, siano caratterizzate da una partecipazione diretta in ogni *newco* costituita attraverso il conferimento *in kind* di competenze e IPR. Una migliore definizione delle modalità partecipative e dei diritti/doveri del personale coinvolto vuole portare a promuovere progetti d'impresa sostenibili, con concrete possibilità di crescita e di attrazione di investimenti, e che possano concretamente essere portatori di rinnovamento tecnologico e di innovazione nel mercato in cui operano. Questo processo, individuato dal nuovo Regolamento e con il supporto di una nuova Commissione spin-off, che a sua volta ha richiesto un certo tempo per l'andata a regime e per la generazione dei relativi strumenti operativi, ha anche imposto un'azione di sensibilizzazione nei confronti della rete scientifica per una sua piena comprensione. Azione che si è realizzata anche grazie alla promozione effettuata presso le Aree della ricerca e gli Istituti ed è ora ampiamente condivisa.

Nei primi mesi del 2015 sono stati portati all'esame della Commissione i primi tre casi di cui è in corso l'istruttoria.

Vale la pena sottolineare il Patto per la Ricerca e l'Innovazione sottoscritto da CNR e Confindustria con l'obiettivo rendere concreta l'interazione operativa tra competenze dell'Ente e domanda di Ricerca e Innovazione delle imprese. L'idea consiste nell'apertura di un dialogo dal basso, in grado di fornire risposte nei laboratori del CNR ai bisogni e alle aspettative delle Imprese e di offrire, grazie ad oltre 20 iniziative realizzate sul territorio che hanno coinvolto oltre 500 aziende partecipanti, la possibilità di concretizzare tale dialogo dando seguito a specifiche opportunità di collaborazione.

In maniera trasversale a queste attività, si è inserito il lavoro di Mappatura delle Competenze CNR: con l'idea di mettere a sistema e rendere visibili e condivisibili le conoscenze, le capacità, i risultati e le tecnologie CNR, si sta definendo uno strumento informativo e di comunicazione, consultabile e interrogabile via web. Per i diversi interlocutori esterni, esso potrà rappresentare un punto di accesso chiaro che faciliterà l'individuazione delle potenzialità del sistema CNR e l'offerta di innovazione in modo da stimolare possibili azioni di TT, commesse di ricerca e, nel senso più ampio, di valorizzazione delle attività, affermandone il ruolo del CNR come *hub* nei processi di innovazione, oltre a favorire una migliore espressione della domanda e del fabbisogno di innovazione da parte dei diversi interlocutori.

Le partecipazioni societarie

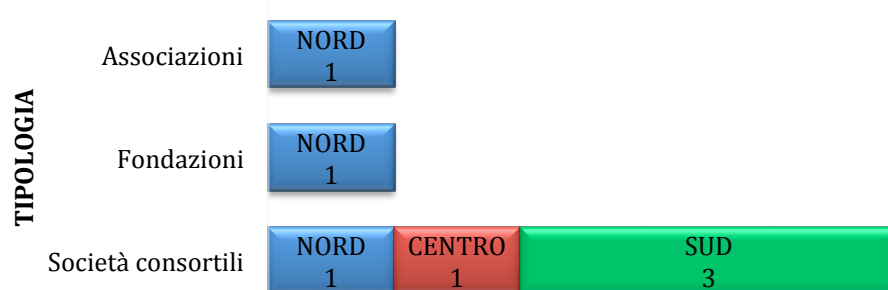
Altro importante strumento attraverso il quale il CNR promuove e consolida la rete di relazioni e collaborazioni con l'esterno, sono le partecipazioni societarie. Tale rete, finalizzata a valorizzare la sinergia tra il sistema pubblico della ricerca, lo Stato e le Imprese, è il canale attraverso il quale l'Ente promuove l'innovazione e contribuisce all'accrescimento delle capacità competitive del Paese. Tali accordi, attraverso i quali il CNR è presente su tutto il territorio italiano, confermano anche la missione istituzionale dell'Ente di promozione della ricerca e di capacità di creazione di network e collaborazioni.

È stato portato a termine un processo di revisione e razionalizzazione strategica delle partecipate CNR. Sono stati individuati standard procedurali così come sono state riviste la strategicità e la coerenza delle finalità delle partecipate, con alcune consequenziali liquidazioni.

La revisione delle partecipate ha reso anche possibile una loro classificazione identificando partecipazioni aventi come finalità principale l'attività di ricerca e partecipazioni dove la partecipazione del CNR ha carattere prevalentemente istituzionale.

Nel corso del 2014 sono state attivate complessivamente sette iniziative, con dettaglio mostrato in figura.

Partecipazioni societarie attivate nel 2014



Anche dal punto di vista delle collaborazioni con i soggetti pubblici e privati, l'Ente ha rafforzato la sua posizione; di seguito si riporta il dettaglio degli accordi in essere al 2014.

Accordi/Protocolli/Convenzioni Quadro in essere al 31 dicembre 2014

Enti Territoriali	21
Imprese	19
Enti di Ricerca	26
Fondazioni e Associazioni	47
Amministrazioni Centrali dello Stato	21
Consorzi	13
Altri Enti	13

Accordi con le Università in essere al 31 dicembre 2014

nord	31
centro	22
sud	24
totale	77

Il caso: EXPO 2015

L'attività del CNR per EXPO 2015 si configura come l'opportunità di poter comunicare a una platea internazionale i principali risultati della ricerca e dell'innovazione nei settori di interesse della manifestazione. La partecipazione dell'Ente all'esposizione è anche una opportunità per mostrare l'integrazione della rete scientifica del CNR con il sistema pubblico e privato della ricerca italiana e internazionale. In altre parole, il CNR partecipa a EXPO mostrando al pubblico i risultati e le frontiere dell'innovazione sul tema "Nutrire il pianeta, Energia per la vita", e posizionandosi sul piano nazionale e internazionale come piattaforma e supporto all'intero sistema italiano della ricerca.

Prima iniziativa di questa natura è il Progetto interdipartimentale di cui è capofila il Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari dedicato all'Esposizione Universale 2015 di Milano. La *mission* del Progetto interdipartimentale CNR è quella di mostrare al pubblico i risultati e le frontiere dell'innovazione sul tema Nutrire il pianeta, Energia per la vita attraverso l'integrazione della la rete scientifica del CNR con il sistema pubblico e privato della ricerca italiana ed internazionale. Il Progetto interdipartimentale rappresenta il *fil rouge* degli eventi proposti dal CNR e servirà da *hub* e da coordinamento anche per le altre iniziative codificate dall'accordo tra il CNR e la Regione.

Le prestazioni da servizi

Nell'ambito delle prestazioni da servizi, si riporta di seguito una vista della capacità del singolo ricercatore a promuovere direttamente la propria professionalità attraverso attività di consulenza, formative o di ricerca su commissione esterna in regime di "conto terzi".

	2014
Entrate commerciali	50.560.328,96
- di cui Entrate per ricerca commissionata	48.552.539,41
- di cui Entrate per prestazioni a tariffario	1.982.189,02
- di cui Entrate per attività didattica in conto terzi, seminari e convegni	-
- di cui altre Entrate da attività commerciali	25.600,53
Entrate finalizzate da attività convenzionate (contratti/ convenzioni/ accordi di programma)	143.111.522,75
Trasferimenti correnti da altri soggetti	15.650.773,76
Trasferimenti per investimenti da altri soggetti	-
Totale generale	209.322.625,47

2.8. Il CNR e il territorio: il sostegno al Mezzogiorno

Per quanto riguarda i rapporti con l'esterno, oltre al rapporto con le Imprese, fondamentale è la programmazione a livello regionale, ed in particolare relativamente ai fondi strutturali destinati a iniziative di sviluppo, innovazione e ricerca. Il CNR deve potenziare la sua presenza a livello di supporto alla programmazione delle Regioni e collaborare al potenziamento di capacità di *smart specialisation*, che siano di forte potenziale innovativo e in grado di generare lavoro. È necessario agire in una logica di apertura dei sistemi regionali e di creazione di nuovi network. Particolare attenzione in questo contesto è da dedicare alle Regioni della Convergenza, nelle quali il CNR è particolarmente presente con le sue strutture.

Fondamentale sarà inoltre nei prossimi anni la possibilità di accedere alle iniziative che si concretizzeranno nell'ambito di Horizon 2020. Il CNR, già molto attivo nei passati Programmi Quadro, dovrà comunque potenziare le proprie capacità, soprattutto in termini di coordinamento di Progetti finanziati. A questo fine l'amministrazione dovrà sostenere il ruolo del CNR, attraverso un sostegno concreto alla progettualità, ovvero offrendo un adeguato supporto centrale alla rete.

Il CNR con i suoi 103 Istituti e oltre 300 sedi distribuite in tutta Italia, non può prescindere dall'integrazione con le realtà territoriali.

Gli Accordi con le Università, con gli Enti locali, con le Imprese costituiscono una rete fondamentale per l'avanzamento della conoscenza.

		SEDI PRINCIPALI DI ISTITUTO	UOS	ACCORDI CON UNIVERSITA'	ACCORDI CON ENTI LOCALI
NORD	EMILIA ROMAGNA	6	8	4	1
	FRIULI VENEZIA-GIULIA	1	4	3	
	LIGURIA	3	11	2	2
	LOMBARDIA	12	24	13	1
	PIEMONTE	4	9	2	1
	TRENTINO ALTO-ADIGE	0	7	2	
	VENETO	4	12	3	2
CENTRO	LAZIO	21	34	12	3
	MARCHE		1	4	
	TOSCANA	16	23	7	
	UMBRIA	2	4	1	
SUD	ABRUZZO		4	4	
	BASILICATA	1	2	1	2
	CALABRIA	3	9	3	1
	CAMPANIA	17	14	7	5
	MOLISE			2	1
	PUGLIA	6	19	4	1
ISOLE	SARDEGNA	2	12	2	2
	SICILIA	5	18	2	2
ESTERO			1	6	

Inoltre la presenza di poli scientifici e tecnologici che, gestiti direttamente dal CNR, come le 19 Aree della ricerca, o in collaborazione con altri soggetti, come il recentemente costituito Polo Tecnologico di Lecco, insieme al Politecnico di Milano, testimoniano come l'Ente sia integrato nel panorama della ricerca nazionale.

Il CNR per il Mezzogiorno

Come si può osservare dalla tabella precedente il CNR nel Sud e nelle Isole può vantare una presenza rilevante con le proprie strutture. Da questa presenza sorgono le numerose iniziative di collaborazione scientifica con altri soggetti del territorio quali Università ed Enti locali.

Altra opportunità di collaborazione risiede nelle partecipazioni societarie, cosiddette di scopo, cui il CNR partecipa e aventi come finalità principale attività di ricerca. La componente più significativa è quella delle iniziative che il CNR ha attivato a valle della partecipazione a bandi pubblici di finanziamento a livello regionale, nazionale o europeo, soprattutto sotto forma di società consortile.

	Partecipazioni di scopo
BASILICATA	2
CALABRIA	5
CAMPANIA	17
PUGLIA	8
SARDEGNA	3
SICILIA	6

Nell'ambito del PON "R&C" 2007-2013, gran parte delle risorse dei Fondi Strutturali Europei destinata al sostegno delle attività di ricerca e innovazione nelle 4 Regioni dell'Obiettivo "Convergenza" (Puglia, Calabria, Sicilia, Campania), sono state utilizzate per dare avvio a numerose iniziative.

Accanto ai fondi comunitari, anche lo Stato ha a disposizione per la politica di coesione un Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC) ex Fondo per le aree sottoutilizzate (FAS), che mira come obiettivo principale a "rimuovere gli squilibri economici e sociali".

Anche sotto questo aspetto, così come per altre tipologie di bandi (ad esempio i FESR), l'Ente ha partecipato a numerose call, ottenendo discreti risultati in termini di erogazione di finanziamenti pubblici per infrastrutture materiali ed immateriali, molte delle quali realizzate da Regioni e da Amministrazioni centrali, e delle quali l'Ente potrà disporre attraverso Accordi di Programma Quadro (APQ) e non.

Il MIUR stesso, ad esempio con un'Intesa di Programma con il CNR per il Mezzogiorno (il cui completamento è ancora in corso), continua a finanziare molte iniziative di potenziamento strutturale riguardanti la creazione di nuovi laboratori, l'acquisto di attrezzature e strumentazioni scientifiche e tecnologiche, opere edili ed ammodernamento strutturale, unitamente ad attività di formazione.

Analogo impegno, sempre al Sud, è stato speso per il potenziamento e consolidamento di Distretti e Laboratori già esistenti e per la creazione di nuovi Distretti e Aggregazioni pubblico-private, sempre con l'obiettivo di realizzare sistemi integrati e coerenti di "ricerca-formazione-innovazione" in grado di innescare un processo di crescita competitiva e sostenibile dell'economia dei territori nei quali sono previste tali infrastrutture.

Tra tali aggregazioni, in fase di completamento o da poco completate, sono da citare quelle dell'area napoletana: i poli umanistico, biotecnologico, tecnologico, materiali e il Campus Nanotecnologie di Lecce.

3. La gestione delle risorse umane e razionalizzazione della spesa

3.1. Razionalizzazione ed accentramento dei servizi

Le azioni avviate nel corso del biennio 2013/2014 e che stanno proseguendo nel 2015, hanno condotto ad una serie di risultati significativi, che di seguito vengono richiamati, in termini di razionalizzazione della spesa perseguita attraverso la centralizzazione di alcuni servizi ed un miglioramento in termini efficienza e rapporto costi/benefici.

Buoni Pasto

Nel corso del 2014, a valle del monitoraggio svolto nel 2013, si è portata a regime la normalizzazione del trattamento dei dipendenti, con la distribuzione del buono pasto su tutto il territorio nazionale. Tale operazione è stata posta in atto tramite adesione centralizzata alla Convenzione Consip BP6 e gestendo in collaborazione con le Aree di Ricerca coinvolte anche la ricontrattazione delle condizioni contrattuali dei contratti mensa all'epoca vigenti. Le risorse 2014 utilizzate per tale attività sono state pari a circa 8.5 M€.

A partire dal secondo semestre 2015 si avvierà l'adesione alla convenzione BP 2015/2016, perseguendo inoltre l'obiettivo di virare verso l'utilizzo dei buoni pasto elettronici, compatibilmente con la diffusione della fruizione di tale strumento; tale opzione consentirebbe ai dipendenti di fruire dell'intero valore facciale del buono (7 €) senza alcuna trattenuta fiscale, oltre a ricollegarsi ai già avviati processi di dematerializzazione.

Su questo ultimo aspetto, è ipotizzabile che Consip avvii una convenzione specifica per l'uso dei buoni pasto elettronici nel corso del primo trimestre 2016.

Infine, a valle del completamento del censimento dei servizi, è in fase di avvio la gara unica nazionale suddivisa per lotti territoriali per l'affidamento in concessione del servizio ristorazione ai sensi dell'art. 30 del 163/2006.

Energia, gas, combustibili liquidi da riscaldamento

Nel corso del 2014 è stata avviata la centralizzazione della spesa relativa ad energia, gas e combustibili liquidi da riscaldamento di tutte le strutture dell'Ente. Allo stesso modo sono state incentivate presso le Aree di Ricerca (i soggetti maggiormente "energivori") l'avvio di azioni di monitoraggio e valutazione degli effettivi consumi al fine di implementare una corretta gestione degli apparati in termini di assorbimento energetico. Tali azioni in quelle Aree dove sono state poste in essere con maggior attenzione hanno sicuramente generato economie quantomeno in termini di minor consumi.

Nel corso del 2015, a valle del censimento dei servizi effettuato, si stanno avviando contatti molto approfonditi con gli attuali aggiudicatari delle convenzioni Consip energia e gas, per portare a termine anche la centralizzazione dei contratti.

Si segnala infine che anche per la spesa relativa ai consumi idrici si è avviato il processo di accentramento delle spese, cui seguirà in una fase successiva la centralizzazione dei relativi contratti.

Pulizia, Vigilanza/Portierato

Analoga operazione di censimento dei servizi di pulizia e vigilanza/portierato è stata completata nel mese di maggio 2015 e, dopo aver svolto azioni sperimentali pilota su diverse Aree di Ricerca volte alla corretta applicazione del D.L. 66/2014, si è avviato un percorso virtuoso che porterà su tali servizi alla definizione di standard qualitativi e quantitativi, al fine di avviare una serie di gare specifiche nazionali suddivise per lotti territoriali a valle delle quali ci si aspettano economie di bilancio tendenziali a partire dal 2016 di circa 3 M€.

Accanto a tale obiettivo a tendere, già nel 2015 a partire dalle strutture che sono già in linea con il dettato normativo del suddetto D.L. 66/2014, si procederà con la centralizzazione della spesa per i servizi di pulizia e vigilanza/portierato.

Tutto ciò garantirà da subito su tali spese un risparmio già per l'anno in corso di circa 1 M€, su una spesa complessiva storica annua di circa 14 M€.

3.2. Il quadro delle risorse finanziarie

L'analisi previsionale che viene rappresentata per il triennio in questione è stata effettuata sulla base di un trend registrato negli ultimi esercizi e della durata delle progettualità, nonché, per quanto attiene alle necessità di funzionamento ordinario, di una valutazione delle esigenze minime di mantenimento dell'Ente nei prossimi esercizi. La previsione viene riportata nella tabella successiva, nella quale si espongono le voci che riassumono la previsione inerente le risorse finanziarie necessarie e finalizzate allo svolgimento delle attività di ricerca. Vengono altresì esposti gli importi vincolati relativi all'esercizio 2015 e accantonati nel presunto avanzo di amministrazione.

Il MIUR con nota prot. 0028012 del 27 novembre 2014, ha comunicato l'assegnazione complessiva per l'esercizio 2014 a favore dell'Ente di euro 586.069.434,00, comprensive del finanziamento di svariate attività ed iniziative di ricerca per euro 80.741.242,00, determinando così un'assegnazione ordinaria non vincolata di euro 505.328.192,00. Il 100% di tale ultimo importo, come specificato nella stessa nota, deve essere considerato dall'Ente in sede di redazione del bilancio di previsione come l'entità dell'assegnazione ordinaria per l'esercizio 2015.

Dagli atti presentati dallo stesso Ministero alle Commissioni parlamentari, si appalesa altresì la volontà che nel 2015 siano assegnate ulteriori risorse relative sia ai progetti premiali che ai progetti bandiera e ai progetti Nexdata e Crisis-Lab. Sulla scorta di ciò, si prevedono per i primi un finanziamento complessivo di euro 42.000.000,00 (relativo sia alla possibile assegnazione delle risorse sia per il 2014 che per il 2015) e per i secondi un finanziamento totale di euro 35.076.140,00, di cui 24.442.656,00 relativi ai progetti bandiera.

Sono state inoltre previste entrate relative sia al contributo per le esigenze del Laboratorio di Luce di Sincrotrone per 6 milioni di euro che un accesso al Fondo di rotazione ex legge 183/87 per complessivi euro 20.000.000,00. Questo importo corrisponde ai contributi relativi agli anni dal 2011 al 2013 non assegnati nel corso di tali esercizi a seguito della mancata valutazione delle rendicontazioni di progetti finanziati dall'Unione Europea presentati dall'Ente. Secondo contatti avuti con i Ministeri interessati, la valutazione dei progetti europei si è conclusa positivamente e ciò rende estremamente attendibile la previsione dell'entrata complessiva.

Ulteriori risorse per l'esercizio 2015 derivano inoltre dall'avanzo di amministrazione al 31 dicembre 2014 che in via presuntiva ammonta ad euro 164.426.111,48. Tale ammontare, è determinato essenzialmente da economie di spesa e dalla cancellazione contabile di residui passivi

Si prevede inoltre, per finanziare il Piano di interventi edilizi, di ricorrere all'accensione di un mutuo per complessivi euro 17.000.000,00.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

**CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
RISORSE FINANZIARIE PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' DI RICERCA**

	2015	2016	2017
Fondo finanziamento ordinario degli enti di ricerca			
- Funzionamento dell'Ente	505.328.192,00	505.328.192,00	505.328.192,00
- Finanziamento progetti premiali	42.000.000,00	40.000.000,00	40.000.000,00
Finanziamento progetti Bandiera	24.442.656,00	0,00	0,00
Finanziamento progetti di interesse strategico	10.633.484,00	0,00	0,00
Totale Fondo finanziamento ordinario degli enti di ricerca	582.404.332,00	545.328.192,00	545.328.192,00
Altre entrate			
- Fondo di rotazione ex legge 183/87	20.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00
- Contributo per le esigenze del Sincrotrone di Grenoble	6.000.000,00	6.300.000,00	6.500.000,00
- Programmi Operativi Nazionali	16.307.561,17	17.155.554,35	18.047.643,18
- Finanziamenti FIRB	419.635,11	441.456,14	464.411,85
- Finanziamenti attività sviluppo aree depresse (CLUSTER)	3.109.530,00	3.271.225,56	3.441.329,29
- Finanziamenti FISR	70.442,57	74.105,58	77.959,07
- Finanziamenti FAR	939.491,67	988.345,24	1.039.739,19
- Altri finanziamenti ministeriali	9.295.524,42	9.778.891,69	10.287.394,06
- Finanziamento Industria 2015	459.471,00	483.363,49	508.498,39
- Finanziamenti da Programma Quadro	14.992.557,30	15.772.170,28	16.592.323,13
- Altri finanziamenti comunitari ed internazionali	4.898.073,26	5.152.773,07	5.420.717,27
- Finanziamenti da Enti locali	15.110.599,21	15.896.350,37	16.722.960,59
- Finanziamenti da altri enti pubblici	4.388.825,52	4.617.044,45	4.857.130,76
- Finanziamenti di soggetti privati	10.010.292,30	10.530.827,50	11.078.430,53
- Vendita di prodotti e prestazioni di servizi	28.370.385,38	29.845.645,42	31.397.618,98
- Altre entrate	3.322.887,06	3.150.096,93	2.986.291,89
- Mutui edilizi	17.000.000,00	0,00	0,00
Totale altre entrate	154.695.275,97	128.457.850,07	134.422.448,19
TOTALE ENTRATE	737.099.607,97	673.786.042,07	679.750.640,19
Avanzo di amministrazione presunto			
- Avanzo non vincolato all'esecuzione di specifici progetti	42.287.438,85	0,00	0,00
- quota di partecipazione all'European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)	3.537.831,00	0,00	0,00
- finanziamento dell'iniziativa scientifica LENS	85.249,00	0,00	0,00
- implementazione dei progetti della Roadmap europea ESRFI	21.632.670,98	0,00	0,00
- finanziamento del programma "Nexdata"	16.025.749,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto TALMUD	1.000.000,00	0,00	0,00
- attività del Consorzio CNCCS	55.500,00	0,00	0,00
- finanziamento dei progetti bandiera	32.547.952,72	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Nuovi farmaci per malattie rare	2.000.000,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Invecchiamento	5.400.000,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Controllo della crisi nei sistemi socio-economici complessi	3.688.265,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Human Frontier Science Program (HFSP)	844.817,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Genhome	1.326,00	0,00	0,00
- finanziamento dei progetti per l'innovazione e lo sviluppo nel Mezzogiorno	967.597,00	0,00	0,00
- finanziamento del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide	33.072.979,93	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Iperion-CH	426.245,00	0,00	0,00
- finanziamento dell'infrastruttura di ricerca in scienze religiose	426.245,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto China-Italy Innovation Forum	255.747,00	0,00	0,00
- partecipazione all'Associazione scientifica internazionale "Istituto Von Karman"	170.498,00	0,00	0,00
Totale avanzo di amministrazione presunto all'inizio dell'esercizio	164.426.111,48	0,00	0,00
TOTALE RISORSE	901.525.719,45	673.786.042,07	679.750.640,19

È evidente come l'Ente continui a trovarsi in un evidente stato di sofferenza finanziaria. Ciò, oltre a comportare per il 2015 la necessità di individuare nuove e maggiori fonti di finanziamento, induce alla continuazione, con maggior vigore ed intensità, delle azioni di spending review già intraprese nel precedente esercizio che hanno portato ad alcuni apprezzabili risultati quali, la razionalizzazione delle spese inerenti l'energia ed i servizi sostitutivi di mensa con il ricorso al mercato elettronico e la sottoscrizione di contratti unici di fornitura e somministrazione.

Accanto alla revisione della spesa sono stati posti in essere meccanismi di premialità nella distribuzione delle risorse, al fine di assicurare la continua e diffusa ricerca di efficienze e ottimizzazioni nell'utilizzo delle strutture disponibili.

Gli interventi sono stati attuati non ricorrendo a una semplice riduzione delle spese, ma a un ripensamento sull'utilizzo delle risorse destinate al sostentamento delle sedi per una loro ottimizzazione anche in una ottica di investimenti mirati.

In questa ottica, si proseguono le azioni già intraprese quali:

- contenimento delle locazioni;
- iniziative di natura edilizia;
- accentramento forniture energetiche.

Nel corso del 2015 il processo di razionalizzazione e centralizzazione della spesa interesserà anche i settori del facility management ed in particolare la pulizia, la guardiania e la manutenzione ordinaria. La centralizzazione dei contratti di servizio, accompagnata da meccanismi di incentivazione all'efficiente utilizzo delle risorse (e/o di disincentivazione di un utilizzo non efficiente) permetterà la definizione di standard di servizio e di costi più omogenei e un migliore controllo di gestione. Saranno inoltre ridotti i costi amministrativi, con elevato beneficio per le strutture amministrative della Rete scientifica.

Per garantire la competitività della ricerca nel panorama nazionale, europeo ed internazionale l'esercizio di revisione della spesa, effettuato anche in risposta alle richieste Governative, non può limitarsi ad una ricognizione delle spese al fine di identificare eventuali fonti di risparmio. La funzionalità scientifica delle strutture di ricerca non solo deve essere garantita, ma ne deve positivamente beneficiare, attraverso la creazione di un sistema integrato a livello nazionale.

Il Bilancio preventivo per l'esercizio finanziario 2015 è stato corredato di un prospetto, redatto sulla base dello schema di cui all'allegato 6 del decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 1° ottobre 2013, nel quale la previsione di spesa è rappresentata secondo le missioni, i programmi e le funzioni corrispondenti ai gruppi COFOG. In merito si precisa che oltre alle missioni previste obbligatoriamente dalla normativa (Servizi istituzionali e generali, Servizi per conto terzi e partite di

giro, Fondi da ripartire e Debito da finanziamento dell'amministrazione) ed in considerazione dei fini istituzionali dell'Ente, è stata contemplata un'unica missione denominata "Ricerca ed innovazione", corrispondente a quella a cui fa riferimento nello stato di previsione della spesa del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca il fondo per il finanziamento ordinario degli enti e delle istituzioni di ricerca. Per quanto concerne i programmi, questi corrispondono alle 7 aree disciplinari in cui si articola l'attività di ricerca del CNR, ognuna delle quali gestita da un Centro di Responsabilità coincidenti con i dipartimenti, oltre che con la ricerca spontanea a tema libero e con l'Amministrazione dell'Ente.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

PROSPETTO RIEPILOGATIVO DELLE SPESE PER MISSIONI E PROGRAMMI

Missioni / Programmi / Gruppi COFOG		Previsione 2015		
		Competenza	Cassa	
Missione RICERCA ED INNOVAZIONE				
<i>Programma 01 - Scienze del sistema terra e tecnologie per l'ambiente</i>				
Gruppo COFOG	01.4	Ricerca di base	16.018.064,15	24.101.211,00
Gruppo COFOG	01.5	R&S per i servizi pubblici generali	7.743.250,97	11.650.704,00
Gruppo COFOG	04.8	R&S per gli affari economici	4.372.864,57	6.579.530,00
Gruppo COFOG	05.5	R&S per la protezione dell'ambiente	73.253.558,73	110.219.281,00
Gruppo COFOG	06.5	R&S per abitazioni ed assetto territoriale	4.286.294,04	6.449.274,00
Totale Programma		01	105.674.032,46	159.000.000,00
<i>Programma 02 - Ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e i trasporti</i>				
Gruppo COFOG	01.4	Ricerca di base	54.737.984,92	82.148.024,00
Gruppo COFOG	01.5	R&S per i servizi pubblici generali	4.941.816,81	7.416.430,00
Gruppo COFOG	02.4	R&S per la difesa	1.113.058,04	1.670.422,00
Gruppo COFOG	03.5	R&S connessi all'ordine pubblico e sicurezza	505.763,77	759.025,00
Gruppo COFOG	04.8	R&S per gli affari economici	38.109.927,28	57.193.468,00
Gruppo COFOG	05.5	R&S per la protezione dell'ambiente	6.657.027,99	9.990.534,00
Gruppo COFOG	06.5	R&S per abitazioni ed assetto territoriale	8.465.000,60	12.703.849,00
Gruppo COFOG	07.5	R&S per la sanità	1.807.334,52	2.712.357,00
Gruppo COFOG	08.5	R&S per attività ricreative, culturali e di culto	494.975,49	742.834,00
Gruppo COFOG	09.7	R&S per l'istruzione	285.332,65	428.213,00
Gruppo COFOG	10.8	R&S per la protezione sociale	156.484,27	234.844,00
Totale Programma		02	117.274.706,34	176.000.000,00
<i>Programma 03 - Scienze bio-agroalimentari</i>				
Gruppo COFOG	01.4	Ricerca di base	13.330.980,40	20.002.124,00
Gruppo COFOG	01.5	R&S per i servizi pubblici generali	11.725.394,59	17.593.064,00
Gruppo COFOG	03.5	R&S connessi all'ordine pubblico e sicurezza	500,00	750,00
Gruppo COFOG	04.8	R&S per gli affari economici	27.395.580,73	41.104.987,00
Gruppo COFOG	05.5	R&S per la protezione dell'ambiente	6.197.631,78	9.299.075,00
Totale Programma		03	58.650.087,50	88.000.000,00
<i>Programma 04 - Scienze biomediche</i>				
Gruppo COFOG	01.4	Ricerca di base	61.584.781,77	92.143.200,00
Gruppo COFOG	01.5	R&S per i servizi pubblici generali	9.438.522,99	14.121.925,00
Gruppo COFOG	04.8	R&S per gli affari economici	28.205,36	42.201,00
Gruppo COFOG	07.5	R&S per la sanità	6.887.958,03	10.305.768,00
Gruppo COFOG	10.8	R&S per la protezione sociale	258.593,08	386.906,00
Totale Programma		04	78.198.061,23	117.000.000,00
<i>Programma 05 - Scienze chimiche e tecnologie dei materiali</i>				
Gruppo COFOG	01.4	Ricerca di base	43.400.535,54	64.782.026,00
Gruppo COFOG	01.5	R&S per i servizi pubblici generali	2.235.621,65	3.337.012,00
Gruppo COFOG	02.4	R&S per la difesa	189.938,07	283.512,00
Gruppo COFOG	04.8	R&S per gli affari economici	3.213.312,96	4.796.368,00
Gruppo COFOG	05.5	R&S per la protezione dell'ambiente	4.917.239,83	7.339.743,00
Gruppo COFOG	07.5	R&S per la sanità	1.353.927,13	2.020.945,00
Gruppo COFOG	09.7	R&S per l'istruzione	295.040,80	440.394,00
Totale Programma		05	55.605.615,98	83.000.000,00
<i>Programma 06 - Scienze fisiche e tecnologie della materia</i>				
Gruppo COFOG	01.4	Ricerca di base	72.631.494,81	108.771.619,00
Gruppo COFOG	01.5	R&S per i servizi pubblici generali	1.515.596,16	2.269.730,00
Gruppo COFOG	04.8	R&S per gli affari economici	778.378,48	1.165.686,00
Gruppo COFOG	05.5	R&S per la protezione dell'ambiente	179.402,84	268.670,00
Gruppo COFOG	07.5	R&S per la sanità	922.837,59	1.382.025,00
Gruppo COFOG	08.5	R&S per attività ricreative, culturali e di culto	95.000,00	142.270,00
Totale Programma		06	76.122.709,88	114.000.000,00

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Missioni / Programmi / Gruppi COFOG	Previsione 2015	
	Competenza	Cassa
<i>Programma 07 - Scienze umane e sociali, patrimonio culturale</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	25.611.335,58	38.685.614,00
Gruppo COFOG 01.5 R&S per i servizi pubblici generali	4.824.695,43	7.287.644,00
Gruppo COFOG 03.5 R&S connessi all'ordine pubblico e sicurezza	1.007.001,89	1.521.066,00
Gruppo COFOG 04.8 R&S per gli affari economici	2.218.622,45	3.351.200,00
Gruppo COFOG 05.5 R&S per la protezione dell'ambiente	1.200.272,43	1.812.997,00
Gruppo COFOG 06.5 R&S per abitazioni ed assetto territoriale	1.042.318,29	1.574.409,00
Gruppo COFOG 08.5 R&S per attività ricreative, culturali e di culto	516.708,88	780.483,00
Gruppo COFOG 09.7 R&S per l'istruzione	3.036.732,98	4.586.949,00
Gruppo COFOG 10.8 R&S per la protezione sociale	264.575,11	399.638,00
Totale Programma 07	39.722.263,04	60.000.000,00
<i>Programma 08 - Ricerca spontanea a tema libero</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	0,00	88.000,00
Totale Programma 08	0,00	88.000,00
Totale Missione RICERCA ED INNOVAZIONE	531.247.476,43	797.088.000,00
Missione SERVIZI ISTITUZIONALI E GENERALI		
<i>Programma 09 - Amministrazione Centrale</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	212.753.061,53	292.827.000,00
Totale Programma 09	212.753.061,53	292.827.000,00
Totale Missione SERVIZI ISTITUZIONALI E GENERALI	212.753.061,53	292.827.000,00
Missione SERVIZI PER CONTO TERZI E PARTITE DI GIRO		
<i>Programma 10 - Partite di giro</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	400.000.000,00	440.000.000,00
Totale Programma 10	400.000.000,00	440.000.000,00
Totale Missione SERVIZI PER CONTO TERZI E PARTITE DI GIRO	400.000.000,00	440.000.000,00
Missione FONDI DA RIPARTIRE		
<i>Programma 11 - Fondi di riserva</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	999.698,86	990.000,00
Totale Programma 11	999.698,86	990.000,00
<i>Programma 12 - Fondi per il finanziamento dell'attività di ricerca</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	152.145.482,63	150.000.000,00
Totale Programma 12	152.145.482,63	150.000.000,00
Totale Missione FONDI DA RIPARTIRE	153.145.181,49	150.990.000,00
Missione DEBITO DA FINANZIAMENTO DELL'AMMINISTRAZIONE		
<i>Programma 13 - Ammortamento mutui ed anticipazioni</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	4.380.000,00	5.035.000,00
Totale Programma 13	4.380.000,00	5.035.000,00
Totale Missione DEBITO DA FINANZIAMENTO DELL'AMMINISTRAZIONE	4.380.000,00	5.035.000,00
TOTALE GENERALE	1.301.525.719,45	1.685.940.000,00

3.3. Le risorse umane per la realizzazione delle attività

Si fa riferimento al Piano di attività per il triennio 2014 - 2016 approvato dall'Ente con deliberazione n. 31/2014 del 27 febbraio 2014 come integrato dal provvedimento del Presidente n. 43 del 25 marzo 2014, con particolare riguardo al piano di fabbisogno del personale per il medesimo periodo ed al successivo aggiornamento di cui alla delibera n. 183/2014 del 9 ottobre 2014 ed al provvedimento del Presidente n. 142/2014. Tale ultimo aggiornamento è stato effettuato in attuazione delle innovazioni introdotte dall'**art. 3 comma 2 del decreto legge 24 giugno 2014, n. 90** "Misure urgenti per la semplificazione e la trasparenza amministrativa e per l'efficienza degli uffici giudiziari" (convertito con modificazioni dalla L. 11 agosto 2014, n. 114 in S.O. n. 70, relativo alla G.U. 18/8/2014, n. 190), che hanno consentito di determinare **ulteriori risorse assunzionali da mettere a disposizione per gli anni 2014 - 2015 e 2016.**

In particolare, sulla base della predetta norma, a decorrere dal budget assunzionale per l'anno 2014 la determinazione delle risorse assunzionali viene effettuata tenendo conto delle **retribuzioni in godimento all'atto della cessazione dal rapporto di lavoro.**

Il Piano così definito, sintetizzato nella sotto riportata Tab. 1, è stato trasmesso ai Ministeri competenti per la sua approvazione.

Tab. 1

Piano di fabbisogno 2011-2016					
Livello e Profilo	Totale 2011-2016				
	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale
III livello - Ricercatore	59	15	74	30	104
III livello - Tecnologo	25	2	27	16	43
V livello - Funzionario di Amministrazione		4	4		4
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	70	10	80	46	126
VII livello - Collaboratore di Amministrazione		4	4	26	30
VIII livello - Operatore Tecnico	1	1	2	18	20
VIII livello - Operatore di Amministrazione				4	4
Totali	155	36	191	140	331

Ed in dettaglio:

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Tab. 2

Piano di fabbisogno 2011-2016																														
Livello e Profilo	2011					2012					2013					2014					2015					2016				
	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (+b)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (a+b+c)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (d+e)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (d+e+f)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (g+h)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (g+h+i)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (j+k)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (j+k+l)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (m+n)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (m+n+o)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (p+q)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (p+q+r)
III livello - Ricercatore						8	8			8	11	7	18	4	22	21		21	13	34	27		27	13	40					
III livello - Tecnologo	2	2			2	6		6		6	2		2	3	5	5		5	4	9	12		12	9	21					
V livello - Funzionario di Amministrazione	1	1			1	2	2			2											1	1			1					
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	5	5			5	26	5	31		31	3		3	9	12	9		9	17	26	11		11	12	23	21		21	8	29
VII livello - Collaboratore di Amministrazione						4	4			4				2	2					8	8				8					8
VIII livello - Operatore Tecnico																					1		1	8	9	1	1	10		11
VIII livello - Operatore di Amministrazione																								4	4					
Totali		8	8	-	-	32	19	51	-	51	16	7	23	18	41	35	-	35	42	77	51	1	52	54	106	21	1	22	26	48

Ad oggi il Dipartimento della Funzione Pubblica, con nota prot. DFP 0006576 del 30 gennaio 2015, "fatto salvo diverso avviso da parte del Ministero dell'economia e delle finanze", si è espresso positivamente sulla realizzazione dei programmi di assunzione ed all'avvio delle procedure concorsuali afferenti alla programmazione 2011 - 2014 così come proposti e sulla contestuale proposta di modifica della dotazione organica per l'anno 2014, a parità di costo, riguardante l'incremento di 24 unità nel profilo CTER di V ed una corrispondente diminuzione di 24 unità nel profilo Collaboratore di amministrazione V livello (cfr Tab.3).

Tab. 3

Livello / Profilo	Dotazione organica				Personale in servizio al 31-8-2014	Vacanze organiche al 31.8.2014	Variazione P.O. Proposta	Personale in servizio al 31-8-2014 al netto delle cessazioni obbligatorie per l'anno 2014	Realizzazione programmi 2014																						
	Approvata Delibera CDA 10.10.2012		Nuova al 31.12.2014						Assunzioni					Passaggi di livello verticale e orizzontale			Cessazioni 2014	Personale in servizio al 31 dicembre 2014	Riservati P.O.	Vacanze org.che rispetto a P.O. deliberata +/- Var. Proposte											
	unità	costo	unità	costo					Chiara Fama 2013-2014	Cat. Prot. (2012-2013-2014)	Mobilità (2013-2014)	budget 2010-2013 x Calcolo	budget 2014 Prog.to	art. 15 - 2010	art. 54 - 2014	art. 52 - 65															
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02	2	235.142,02	-	2	-	-																						2	
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	10	603.500,80	2	8		2				5	5															7		3	
I livello - Dirigente di Ricerca	512	36.949.601,28	512	36.949.601,28	217	245		211	5												81				6	297	50		165		
I livello - Dirigente Tecnologo	52	3.752.693,88	52	3.752.693,88	31	19		31													7					38	2		12		
II livello - I Ricercatore	1150	64.310.058,50	1150	64.310.058,50	815	319		808	6												118				7	852	16		282		
II livello - I Tecnologo	115	6.431.005,85	115	6.431.005,85	97	18		96													16				1	101	-		14		
III livello - Ricercatore	2846	124.733.349,60	2846	124.733.349,60	2787	59		2784	2			30	30	34										9	3	2727	-		119		
III livello - Tecnologo	399	17.487.212,40	399	17.487.212,40	357	42		356				13	13	9										11	1	364	-		35		
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	0	-	0	-	-	-		-																					-		
IV livello - Funzionario di Amministrazione	107	4.088.484,98	107	4.088.484,98	101	6		97			1													8	4	106	-		1		
V livello - Funzionario di Amministrazione	35	1.214.649,10	35	1.214.649,10	34	1		34				3	1													27	-		8		
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	603	23.040.714,42	603	23.040.714,42	598	5		591			2													10	7	603	-		-		
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	432	14.992.240,32	456	15.825.142,56	421	11	24	420																10	35	1	455	-		1	
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	547	17.391.367,23	547	17.391.367,23	438	109		438			22		48	46	26										15		537	-		10	
V livello - Collaboratore di Amministrazione	223	7.739.049,98	199	6.906.147,74	213	10	-24	212																	21	1	198	-		1	
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	187	5.945.494,83	187	5.945.494,83	174	13		171																	51	3	186	-		1	
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	236	6.876.801,64	236	6.876.801,64	208	28		208			12		6	6	8												183	-		53	
VI livello - Operatore Tecnico	233	7.408.022,97	233	7.408.022,97	228	5		222																	6	6	233	-		-	
VII livello - Operatore Tecnico	128	3.729.790,72	128	3.729.790,72	116	12		115			1														16	7	1	128	-		-
VIII livello - Operatore Tecnico	120	3.296.833,20	120	3.296.833,20	119	1		119			5		5	-												1		109	-		11
VII livello - Operatore di Amministrazione	65	1.894.034,35	65	1.894.034,35	61	4		60																		1	53	-		12	
VIII livello - Operatore di Amministrazione	18	494.524,98	18	494.524,98	18	-		18																			17	-		1	
Totali	8.020	352.614.573,05	8020	352.614.573,05	7.035	917	0	6.993	13	39	4	110	101	77	222	127	82	42	7.221	68	731										

Con nota protocollo 0011228 del 19 febbraio 2015, ricevuta dal CNR in data 25 febbraio 2015, anche il MIUR - Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca - Direzione Generale per il

Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca Ufficio III, ha approvato il piano di fabbisogno del personale del CNR per il periodo predetto *“ferme restando le considerazioni espresse dal Dipartimento della funzione pubblica e salvo diverso parere del Ministero dell’economia e delle finanze”*.

Relativamente al **periodo 2015 - 2016 il DFP esprime parere favorevole all’avvio dei programmi di reclutamento con esclusione però dei bandi previsti per il personale amministrativo (16 posti di Collaboratore di amministrazione di cui n. 8 per il 2015 e n. 8 per il 2016)** che erano stati programmati per dare opportunità al personale a tempo determinato di partecipare alle procedure di reclutamento a tempo indeterminato *“riservato”* ai sensi dell’articolo 4, comma 6, del decreto-legge 31 agosto 2013, n. 101. **E’ stato escluso, per il 2015, anche un posto di funzionario di amministrazione V livello destinato, nella programmazione, allo scorrimento di una graduatoria, nonché, infine, per il 2016, un posto di operatore tecnico VIII livello sempre destinato, nella programmazione, allo scorrimento di una graduatoria.** Relativamente a tali posti il DFP si riserverà, in applicazione dell’art. 1 comma 425 della legge 190/2014, di rilasciare eventuale autorizzazione subordinatamente alla verifica del personale risultante in eccedenza a seguito del riordino delle funzioni delle provincie e delle attività metropolitane.

In particolare poi, sempre **con riferimento a tale periodo (2015 - 2016), relativamente alla rimodulazione della dotazione organica, il Dipartimento della Funzione Pubblica non ha ritenuto di poter esprimere il proprio parere** in quanto la dinamica dei programmi è troppo ampia per *“assicurare un quadro di certezza rispetto a criteri che è necessario verificare in sede di autorizzazione alla rideterminazione delle dotazioni organiche”*.

In merito a questo punto il Dipartimento medesimo ha evidenziato che, per il 2015 - 2016 *“L’ente potrà procedere ad ulteriori rimodulazioni delle dotazioni organiche di volta in volta si manifesteranno sulla base delle effettive dinamiche del personale e delle esigenze di attuazione delle politiche assunzionali autorizzate”*.

Con riferimento a quanto sopra esposto il MEF, con nota prot. 22519 del 24 marzo 2015 ha sostanzialmente condiviso l’approvazione del DFP e le relative condizioni esprimendo parere favorevole alla *“rimodulazione dell’organico e del relativo piano assunzionale unicamente per l’anno 2014 ...”*

Considerato quanto sopra, dopo un incontro con i Dirigenti del MEF e del DFP, e recependo le indicazioni dei medesimi, l’Amministrazione ha proposto al Consiglio di Amministrazione una rimodulazione della dotazione organica per gli anni 2015 e 2016 che consenta di trovare copertura per l’avvio immediato (emanazione dei bandi) dei programmi assunzionali (reclutamento ordinario e speciale) indipendentemente dalla conclusione delle selezioni riguardanti i passaggi di livello dei ricercatori e tecnologi e del personale dei livelli IV - VIII.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Il Consiglio di Amministrazione dell'Ente ha quindi approvato, previo parere favorevole del Collegio dei Revisori dei Conti, con delibera n. 50/2015 del 12 marzo 2015, la modifica alla dotazione organica 2015 - 2016 neutralizzato l'effetto, sul personale in servizio, sia alle progressioni di livello iscritte nei livelli dei profili di ricercatore e tecnologo sia a quelle dei livelli IV - VIII, con riflessi quindi sulle vacanze organiche; conseguentemente sono state apportate le necessarie variazioni alla dotazione organica per generare capienza nei livelli di riferimento.

Tale rimodulazione della dotazione organica per il periodo 2015 - 2016, approvata dal CdA nella seduta del 12 marzo 2015, consente **all'Ente di avviare integralmente ed immediatamente le procedure concorsuali ordinarie e speciali proposte nell'intero piano 2011 - 2016.**

La tabella proposta è la seguente:

Tab. 4

Livello / Profilo	Dotazione organica							Realizzazione Programmi 2015									
	Nuova al 31.12.2014		Personale in servizio al 31 dicembre 2014	Vacanze organiche al 31.12.2014	Vacanze Organiche Rispetto a Totale Programmi	Variazione P.O. Proposta per realizzaz. Assunzioni	Nuova 2015 Proposta al 1.1.2015		Assunzioni Passaggi Orizzontali e Verticali 2015				Cessazioni 2015	Personale in servizio al 31 dicembre 2015	Riservati P.O.*	Vacanze org.che rispetto P.O. Nuova Proposta 2015 e dopo art.54 e Art.15	
	U.d.P.	costo					U.d.P.	Costo	Mobilità (2015)	budget 2015	art. 15 - 2015	art. 54 - 2015					art. 52 - 65
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02		2	2		2	235.142,02						0	-	2	
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	7	3	4		10	603.500,80					1	6	-	4	
I livello - Dirigente di Ricerca	512	36.949.601,28	215	247	254	-3	509	36.733.099,71					7	208	50	170	
I livello - Dirigente Tecnologo	52	3.752.693,88	31	19	21	-2	50	3.608.359,50					2	29	2	12	
II livello - Ricercatore	1.150	64.310.058,50	813	321	330	-20	1130	63.191.622,70					9	804	16	273	
II livello - Tecnologo	115	6.431.005,85	92	23	23	-2	113	6.319.162,27						92	-	12	
III livello - Ricercatore	2.846	124.733.349,60	2841	5	-34	34	2880	126.223.488,00		40			1	2880	-	118	
III livello - Tecnologo	399	17.487.212,40	380	19	-2	2	401	17.574.867,60		21				401	-	16	
IV livello - Direttore di Divisione r.	0	-	-	-	-	-	-	-						-	-	-	
IV livello - Funzionario di Amminist	107	4.088.484,98	94	13	16	-8	99	3.782.803,86					3	91	-	-	
V livello - Funzionario di Amminist	35	1.214.649,10	35	-	-3	3	38	1.318.761,88		1				38	-	8	
IV livello - Collaboratore Tecnico E	603	23.040.714,42	588	15	28	-18	585	22.352.931,90					13	575	-	-	
V livello - Collaboratore Tecnico E	456	15.825.142,56	455	1	2	-2	454	15.755.734,04		1			2	454	-	-	
VI livello - Collaboratore Tecnico E	547	17.391.367,23	541	6	-19	28	575	18.281.601,75		23				566	-	19	
V livello - Collaboratore di Amminist	199	6.906.147,74	177	22	22	-1	198	6.871.443,48						177	-	-	
VI livello - Collaboratore di Amminist	187	5.945.494,83	156	31	31	-1	186	5.913.700,74						156	-	-	
VII livello - Collaboratore di Amminist	236	6.876.801,64	233	3	-5	5	241	7.022.496,59		8				241	-	51	
VI livello - Operatore Tecnico	233	7.408.022,97	222	11	12	-1	232	7.376.228,88					1	221	-	-	
VII livello - Operatore Tecnico	128	3.729.790,72	122	6	9	-4	124	3.613.234,76					3	119	-	-	
VIII livello - Operatore Tecnico	120	3.296.833,20	120	-	-14	16	136	3.736.410,96		9				134	-	18	
VII livello - Operatore di Amminist	65	1.894.034,35	52	13	14	-14	51	1.486.088,49					1	51	-	-	
VIII livello - Operatore di Amminist	18	494.524,98	17	1	-3	3	21	576.945,81		4				21	-	-	
Totale	8.020	352.614.573,05	7.191	761	688	15	8.035	352.577.625,74	1	106	-	-	-	43	7.264	68	703

In merito a tale proposta il DFP con nota 0027228 del 30 aprile 2015 non ha espresso osservazioni esclusivamente in merito alla rimodulazione della dotazione organica proposta **per il 2015 e relativamente al quale, quindi, viene completato il procedimento di autorizzazione relativamente ai valori espressi nella precedente tab.4.** Il MEF in merito sta procedendo con analogha autorizzazione.

Si ricorda, infine, che il comma 16 dell'art. 4 della L. n. 125 del 30 ottobre 2013, per effetto delle modifiche intervenute in sede di conversione del d.l. n. 101 del 31 agosto 2013, ha apportato per gli enti di ricerca una importante semplificazione alle procedure di autorizzazione a bandire ed assumere, intervenendo sull'articolo 35, comma 4, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165.

In particolare, la modifica apportata dalla L. 125/2013 riconosce una maggiore autonomia agli Enti di Ricerca, in quanto prevede per gli stessi che *"l'autorizzazione all'avvio delle procedure concorsuali è concessa, in sede di approvazione del piano triennale del fabbisogno del personale e della consistenza dell'organico, secondo i rispettivi ordinamenti. Per gli enti di ricerca di cui all'articolo 1, comma 1, del decreto legislativo 31 dicembre 2009, n. 213, l'autorizzazione di cui al presente comma e' concessa in sede di approvazione dei piani triennali di attività e del piano di fabbisogno del personale e della consistenza dell'organico, di cui all'articolo 5, comma 4, del medesimo decreto"*. In particolare, quindi, ai sensi dell'art. 5 comma 4 del Dlgs 213/2009, l'autorizzazione all'avvio delle procedure concorsuali non avviene più con DPCM ma con decreto del MIUR, di approvazione del fabbisogno del personale della consistenza e delle variazioni dell'organico, previo parere favorevole del Ministero dell'economia e delle finanze e del Dipartimento della funzione pubblica.

3.3.1. La dotazione organica e lo sviluppo del Piano 2015 - 2017

La pianificazione delle risorse umane dell'Ente ed il monitoraggio, in corso d'anno, nel rispetto dei limiti numerici (dotazione organica) e finanziari (budget assunzionale - disponibilità di bilancio - limiti prestabiliti) imposti dalle norme sulla consistenza del personale, sia a tempo indeterminato che a tempo determinato, rappresentano gli obiettivi prioritari del Piano di Fabbisogno 2015-2017, al fine di rispettare al meglio i principi di contenimento della spesa e di ottimale utilizzo del personale nell'ambito dell'organizzazione dell'Ente.

Di seguito, è illustrata la dotazione organica dell'Ente così come rideterminata sulla base delle approvazioni e pareri sopra esposti e la situazione relativa al personale CNR in servizio aggiornata al 1 gennaio 2015 (Tab. 5).

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Tab. 5

Dotazione Organica CNR Approvata al 1.1.2015		Personale in Servizio T.I. al 01- 01-2015	Vacanze P.O.
Livello/Profilo	U.d.P.	U.d.P.	
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	-	2
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	2	8
Totale	12	2	10
I livello - Dirigente di Ricerca	509	209	248
II livello - I Ricercatore	1.130	805	306
III livello - Ricercatore	2.880	2.774	106
Totale	4.519	3.788	660
I livello - Dirigente Tecnologo	50	37	11
II livello - I Tecnologo	113	88	25
III livello - Tecnologo	401	359	42
Totale	564	484	78
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	-	-	-
IV livello - Funzionario di Amministrazione	99	97	2
V livello - Funzionario di Amministrazione	38	34	4
Totale	137	131	6
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	585	595	
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	454	422	32
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	575	451	124
Totale	1.614	1.468	146
V livello - Collaboratore di Amministrazione	198	216	
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	186	172	14
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	241	215	26
Totale	625	603	22
VI livello - Operatore Tecnico	232	226	6
VII livello - Operatore Tecnico	124	115	9
VIII livello - Operatore Tecnico	136	122	14
Totale	492	463	29
VII livello - Operatore di Amministrazione	51	59	
VIII livello - Operatore di Amministrazione	21	18	3
Totale	72	77	
Totale Generale	8.035	7.016	946

Alcuni elementi nuovi intercorsi nel corso della gestione, nonché la necessità di definire il piano di fabbisogno fino al 2017 rendono necessari alcuni interventi di variazione sulla dotazione organica dell'anno 2015/2017.

Aspetto più rilevante è la sottoscrizione dell'accordo integrativo riguardante la realizzazione di 417 posizioni (comprendenti anche quelle pari a n. 127 già approvate nel precedente piano) per le progressioni per i livelli IV - VIII previste dall'art. 54 del CCNL stipulato in data 21.2.2002 con decorrenza 2015. Al fine di realizzare tale programma è stato necessario generare capienza nella dotazione organica dei corrispondenti livelli IV - VIII tramite utilizzo della disponibilità di costo di dotazione organica dei livelli I - III. L'ammontare di costo di dotazione organica utilizzata è pari a circa 5,3 milioni di euro.

Una volta realizzate le progressioni in argomento l'Amministrazione provvederà a rideterminare la dotazione organica al fine di riassegnare ai livelli I - III la disponibilità corrispondente alla riduzione temporaneamente effettuata.

E' stato poi programmato un altro intervento riguardante i passaggi orizzontali ai sensi dell'art. 65 del CCNL 1998-2001 dal profilo di ricercatore a quello di tecnologo III livello pari a 12 unità.

Il dettaglio è riportato nella Tab. 6 sottostante.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Livello e Profilo (Programmazione 2015-2017)	2015			
	Nuova P.O. Proposta al 1.1.2015	Vacanze organiche al 31.12.2015	art. 65 - 2015	art. 54 - 2015
DIRIGENTE DII FASCIA	2	2	-	-
DIRIGENTE DIII FASCIA	10	3	-	-
I livello - Dirigente di Ricerca	413	156	-	-
I livello - Dirigente Tecnologo	64	27	-	-
II livello - Ricercatore	905	86	-	-
II livello - Tecnologo	106	23	-	-
III livello - Ricercatore	3.156	296	-12	-
III livello - Tecnologo	433	18	12	-
Totale I-III	5089	611	-	-
IV livello - Funzionario di Amministrazione	101	6	-	8
V livello - Funzionario di Amministrazione	37	1	-	-
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	737	147	-	157
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	450	-	-	92
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	579	17	-	-
V livello - Collaboratore di Amministrazione	214	38	-	47
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	150	-	-	53
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	232	3	-	-
VI livello - Operatore Tecnico	254	23	-	34
VII livello - Operatore Tecnico	108	-	-	22
VIII livello - Operatore Tecnico	137	3	-	-
VII livello - Operatore di Amministrazione	55	4	-	4
VIII livello - Operatore di Amministrazione	21	-	-	-
Totale IV-VIII	3075	242	-	417
Totale Generale	8164	853	-	417

Differenza di Costo tra le pianta organica di partenza e quella di arrivo nei vari anni		
2015	Delta Totale (CPO15 I - CPO15 II)	€ 28.941,72
	Delta Costo Liv. 1-3	€ 5.392.664,06
	Delta Costo Liv. 4-8	-€ 5.363.722,34
2016	Delta Totale (CPO15 - CPO16)	€ -
	Delta Costo Liv. 1-3	€ -
	Delta Costo Liv. 4-8	€ -
2017	Delta Totale (CPO16 - CPO17)	€ -
	Delta Costo Liv. 1-3	€ -
	Delta Costo Liv. 4-8	€ -

Inoltre, relativamente agli anni 2015 - 2017 al fine di utilizzare completamente il budget disponibile (per l'anno 2015) e previsto sulla base delle cessazioni obbligatorie (per gli anni 2016 e 2017) sono stati previsti alcuni nuovi interventi che incidono sulla dotazione organica. **Tale dotazione, peraltro, è stata rideterminata anche al fine riproporzionare le vacanze organiche rispetto al personale in servizio** alla data di completamento dei programmi e delle progressioni da realizzare ai sensi dell'art. 15 e 54.

La variazione della dotazione organica proposta per il 2015 consente di realizzare pienamente i programmi riguardanti i posti da reclutamento (ordinario e speciale) e per scorrimento ancora da realizzare. E' stato neutralizzato, come richiesto dal MEF e dal DFP, l'effetto dei passaggi ai livelli superiori delle progressioni di livello per art. 15 ed art. 54 che pur tuttavia trovano copertura nella dotazione organica proposta.

Il piano di fabbisogno 2015 - 2017, oltre ai posti del 2016 già proposti nel piano 2014 - 2016 ed a quelli riservati alla province ed alle aree metropolitane (per le quali non è pervenuta ancora alcuna

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

richiesta) e relativamente ai quali si richiede l'autorizzazione, contiene nuovi programmi oggetto di approvazione sintetizzati nella tabella sotto riportata.

In particolare, per i nuovi posti da Dirigente di ricerca/Primo ricercatore e Dirigente tecnologo/Primo tecnologo, **saranno avviati appositi bandi per Dipartimento con riserva dei posti non superiore al 50% al personale già dipendente dell'Ente.**

Al fine di avere una visione complessiva dei programmi già autorizzati e di quelli ancora da autorizzare, sono state predisposte le seguenti tabelle riepilogative:

Tab. 7 Posti già autorizzati

Posti già autorizzati con piano fabbisogno 2014 - 2016

Livello e Profilo	2011				2012					2013						2014						2015											
	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	Totale (a+b-b1)	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	Totale (d+e-e1)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (d2+f)	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	N. U.d.P. Chiara Fama	N. U.d.P. Chiara Fama realizzati	Totale (g+h-h1-h3)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (g2+i)	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	N. U.d.P. Chiara Fama	Totale (j+k-k1-k3)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (j2+l)	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	Totale (m+n-n1-n3)	U.d.P. Rec. T.D.	Riservati Ecci. Provi. nce	Totale Generale (m2+o1+o)	
	(a)	(b)	(b1)		(d)	(e)	(e1)	(d2)	(f)		(g)	(h)	(h1)	(h2)	(h3)	(g2)	(i)		(j)	(k)	(k1)	(k2)	(j2)	(l)		(m)	(n)	(n1)	(m2)	(o)	(o1)		
DIRIGENTE DIFFASCIA																																	
I livello - Dirigente di Ricerca							-							3	1	2		2					3	3		3							
I livello - Dirigente Tecnologo							-																										
II livello - I Ricercatore							-						4	2	2		2					4	4		4								
II livello - I Tecnologo							-																										
III livello - Ricercatore					8	8	-				11	7	7			11	4	15	21		4	2	19	13	32	27			27	13		40	
III livello - Tecnologo	2	2			6	1	5		5	2					2	3	5	5				5	4	9	12			12	9		21		
V livello - Funzionario di Amministrazione	1		1		2		2		2																								
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	5	5			26	5	5	26		26	3				3	9	12	9				9	17	26	11			11	12		23		
VII livello - Collaboratore di Amministrazione					4		4		4								2	2					8	8							8	8	
VIII livello - Operatore Tecnico							-																						1		1	8	9
VIII livello - Operatore di Amministrazione							-																							4		4	4
Totall	8	7	1		32	19	14	37	-	37	16	7	7	7	3	20	18	38	35	-	4	9	40	42	82	51	1	-	52	54	-	106	

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Dotazione organica anno 2016 rideterminata a parità di costo – effetto programmi 2016 Tab. 10

Livello / Profilo	Dotazione organica									Realizzazione Programmi 2016		Calcolo Vacanze Organiche						
	Nuova al 31.12.2015		Personale in servizio al 31 dicembre 2015	Vacanze organiche al 31.12.2015	Vacanze Organiche dopo realizz. Programmi + Art.52/ 54 Scorr./65	Vacanze Organiche dopo realizz. Programmi + Art.52/54 Completo/ 65	Variazione P.O. Proposta per realizz. Assunzioni	Nuova 2016 Proposta al 1.1.2016		Assunzioni		Personale in servizio al 31.12.2015	Cessazioni 2016	Personale in servizio al 31.12.2016 senza Passaggi V. e O.	Riservati P.O.*	Vac. org.che rispetto a P.O. Inizio 2016	Personale in servizio al 31.12.2016	P.O. copertura U.d.P. a fine 2016
	U.d.P.	costo						U.d.P.	Costo	Cat. Prot. (2016)	budget 2016							
DIRIGENTE DI FASCIA	2	235.142,02		2	2	2	-	2	235.142,02							2		2
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	7	3	3	3	-	10	603.500,80							3	7	10
I livello - Dirigente di Ricerca	413	29.805.049,47	205	156	152	152	-	413	29.805.049,47	8	205	4	209	52	152	209	413	
I livello - Dirigente Tecnologo	64	4.618.700,16	35	27	27	27	-	64	4.618.700,16	2	35	2	35	2	27	35	64	
II livello - I Ricercatore	905	50.609.219,95	800	86	89	89	-	905	50.609.219,95	8	800	7	797	19	89	797	905	
II livello - I Tecnologo	106	5.927.709,74	83	23	22	22	-	106	5.927.709,74	2	83		84		22	84	106	
III livello - Ricercatore	3.156	138.319.905,60	2860	296	301	301	-	3156	138.319.905,60	1	2860	2	2855		301	2855	3.156	
III livello - Tecnologo	433	18.977.350,80	415	18	20	20	-	433	18.977.350,80		415	1	413		20	413	433	
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	-	-	-	-	-	-	-	-	-									-
IV livello - Funzionario di Amministra	101	3.859.224,14	95	6	9	9	-	101	3.859.224,14		95	3	92		9	92	101	
V livello - Funzionario di Amministra	37	1.284.057,62	36	1	2	2	-	37	1.284.057,62		36	1	35		2	35	37	
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	737	28.160.873,18	590	147	152	152	-	737	28.160.873,18		590	5	585		152	585	737	
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	450	15.616.917,00	450	-	1	1	-	450	15.616.917,00		450	1	449		1	449	450	
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	579	18.408.778,11	562	17	1	1	-	579	18.408.778,11	29	562	13	578		1	578	579	
V livello - Collaboratore di Amminist	214	7.426.711,64	176	38	40	40	-	214	7.426.711,64		176	2	174		40	174	214	
VI livello - Collaboratore di Amminist	150	4.769.113,50	150	-	-	-	-	150	4.769.113,50		150		150			150	150	
VII livello - Collaboratore di Amminist	232	6.760.245,68	229	3	-	-	-	232	6.760.245,68	9	229	6	232			232	232	
VI livello - Operatore Tecnico	254	8.075.698,86	231	23	24	24	-	254	8.075.698,86		231	1	230		24	230	254	
VII livello - Operatore Tecnico	108	3.147.010,92	108	-	1	1	-	108	3.147.010,92		108	1	107		1	107	108	
VIII livello - Operatore Tecnico	137	3.763.884,57	134	3	-	-	-	137	3.763.884,57	1	134	9	137			137	137	
VII livello - Operatore di Amministra	55	1.602.644,45	51	4	5	5	-	55	1.602.644,45		51	1	50		5	50	55	
VIII livello - Operatore di Amministra	21	576.945,81	21	-	-	-	-	21	576.945,81		21		21			21	21	
	8.164	352.548.684,02	7.238	853	851	851	0	8.164	352.548.684,02	1	70	7.238	59	7.240	73	851	7.240	8.164

* Personale con contratto di Diritto Privato in aspettativa in quanto nei ruoli dell'Ente

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Dotazione organica anno 2017 rideterminata a parità di costo – effetto programmi 2017 Tab. 11

Livello / Profilo	Dotazione organica								Realizzazione Programmi 2017	Calcolo Vacanze Organiche							
	Nuova al 31.12.2016		Personale in servizio al 31 dicembre 2016	Vacanze organiche al 31.12.2016	Vacanze Organiche dopo realizz. Programmi + Art.52/ 54 Scorr./65	Vacanze Organiche dopo realizz. Programmi + Art.52/54 Completo/65	Variazione P.O. Proposta per realizz. Assunzioni	Nuova 2017 Proposta al 1.1.2017		Assunzioni	Personale in servizio al 31.12.2016	Cessazioni 2017	Personale in servizio al 31.12.2017	Riservati P.O.*	Vac. org.che fittizie (1) rispetto a P.O. inizio 2017	Personale in servizio al 31.12.2017	P.O. copertura U.d.P. a Fine 2017
	U.d.P.	costo						U.d.P.	Costo								
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02		2	2	2	-	2	235.142,02					2		2	
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	7	3	3	3	-	10	603.500,80		7			3	7	10	
I livello - Dirigente di Ricerca	413	29.805.049,47	209	152	162	162	-	413	29.805.049,47	4	209	14	199	52	162	199	
I livello - Dirigente Tecnologo	64	4.618.700,16	35	27	26	26	-	64	4.618.700,16	2	35	1	36	2	26	36	
II livello - Ricercatore	905	50.609.219,95	797	89	88	88	-	905	50.609.219,95	12	797	9	798	19	88	798	
II livello - I Tecnologo	106	5.927.709,74	84	22	22	22	-	106	5.927.709,74	2	84	1	84		22	84	
III livello - Ricercatore	3.156	138.319.905,60	2855	301	314	314	-	3156	138.319.905,60	1	2855	8	2842		314	2842	
III livello - Tecnologo	433	18.977.350,80	413	20	20	20	-	433	18.977.350,80	2	413	1	413		20	413	
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
IV livello - Funzionario di Amministra	101	3.859.224,14	92	9	9	9	-	101	3.859.224,14		92		92		9	92	
V livello - Funzionario di Amministra	37	1.284.057,62	35	2	-	-	-	37	1.284.057,62	2	35		37			37	
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	737	28.160.873,18	585	152	159	159	-	737	28.160.873,18		585	7	578		159	578	
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	450	15.616.917,00	449	1	3	3	-	450	15.616.917,00		449	2	447		3	447	
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	579	18.408.778,11	578	1	1	1	-	579	18.408.778,11	5	578	5	578		1	578	
V livello - Collaboratore di Amminist	214	7.426.711,64	174	40	40	40	-	214	7.426.711,64		174		174		40	174	
VI livello - Collaboratore di Amminist	150	4.769.113,50	150	-	-	-	-	150	4.769.113,50		150		150			150	
VII livello - Collaboratore di Amminist	232	6.760.245,68	232	-	2	2	-	232	6.760.245,68	1	232	3	230		2	230	
VI livello - Operatore Tecnico	254	8.075.698,86	230	24	25	25	-	254	8.075.698,86		230	1	229		25	229	
VII livello - Operatore Tecnico	108	3.147.010,92	107	1	1	1	-	108	3.147.010,92		107		107		1	107	
VIII livello - Operatore Tecnico	137	3.763.884,57	137	-	-	-	-	137	3.763.884,57		137		137			137	
VII livello - Operatore di Amministra	55	1.602.644,45	50	5	7	7	-	55	1.602.644,45		50	2	48		7	48	
VIII livello - Operatore di Amministra	21	576.945,81	21	-	-	-	-	21	576.945,81		21		21			21	
	8.164	352.548.684,02	7.240	851	884	884	0	8.164	352.548.684,02	31	7.240	54	7.207		884	7.207	

* Personale con contratto di Diritto Privato in aspettativa in quanto nei ruoli dell'Ente

La dotazione organica proposta per il 2015/2017 che si sottopone all'approvazione non determina alcun incremento di costo rispetto a quella già autorizzata e consente la realizzazione del fabbisogno proposto fino al 31 dicembre 2017; si passa infatti da euro 352.577.625,74 ad euro 352.548.684,02. La dotazione proposta comprende l'assorbimento completo dei budget assunzionali già asseverati dal Collegio dei revisori dei conti per il periodo 2010 - 2015 nonché di quelli previsti per il periodo 2016 - 2017 da sottoporre alla approvazione e conseguente autorizzazione Ministeriale. In particolare la predetta dotazione tiene conto di:

1. 30 assunzioni obbligatorie ex legge 12 marzo 1999 n. 68 (assunzioni disabili e categorie protette), di cui viene proposta approvazione con apposita delibera del CdA;
2. selezione per n. 219 posizioni relative al passaggio di livello ai sensi dell'art. 15 del CCNL 7 aprile 2006 per il biennio economico 2002 - 2005 riguardanti 80 Dirigenti di Ricerca - 117 Primi Ricercatori - 6 Dirigenti Tecnologo (di cui 4 già realizzati) e 16 Primi Tecnologo (completamento del budget assunzionale 2010);
3. assunzione di 5 unità di personale a tempo indeterminato con il livello di operatore tecnico VIII livello (completamento del budget assunzionale 2011);
4. assunzione di n. 5 Dirigenti amministrativi di II fascia (budget assunzionale 2011) di cui 2 già assunti;

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

5. le assunzioni per “Chiara fama” proposte nel precedente piano 2014 - 2016 pari a n. 7 posizioni (3 Dirigenti di ricerca VII fascia e 4 Primi ricercatori VII fascia) a carico dei fondi MIUR già approvate di cui n. 1 Dirigente di ricerca VII fascia e n. 2 Primi ricercatori VII fascia già assunti nonché quelle programmate a carico del budget di riferimento di cui n. 1 Primo Ricercatore VII fascia esterno e 2 Ricercatori esterni VII fascia oltre a n. 3 Dirigenti di ricerca VII fascia e n. 3 Primi Ricercatori VII fascia da destinare al personale già inquadrato a tempo indeterminato rispettivamente nel profilo di Primo ricercatore e Ricercatore; le assunzioni per “Chiara fama” proposte nel corrente piano di fabbisogno 2015 - 2017 pari a n. 6 posizioni (3 Dirigenti di ricerca VII fascia e 3 Primi ricercatori VII fascia) a carico dei fondi MIUR da sottoporre all’approvazione;
6. 417 posizioni di passaggio di livello per il personale IV – VIII ai sensi dell’art. 54 con decorrenza 1 gennaio 2015;
7. dei programmi assunzionali autorizzati in corso di realizzazione di cui alla sopra esposta tab. 7 nonché dei nuovi programmi da autorizzare di cui alla sopra esposta tab. 8 ;
8. dei posti riservati alle provincie che saranno successivamente definiti dal DFP ed autorizzati.

La sotto riportata tab. 12 evidenzia la nuova dotazione organica per gli anni 2015 – 2017 che si sottopone all’approvazione.

Tab. 12

Livello / Profilo	Nuova approvata al 1.1.2015		Nuova Fine 2015 (Z-2015)		Variazioni rispetto alla Nuova P.O. approvata al 1.1.2015	Nuova Fine 2016 (Z-2016)		Variazioni rispetto alla Nuova P.O. fine 2015 (Z-2015)	Nuova Fine 2017 (Z-2017)		Variazioni rispetto alla Nuova P.O. fine 2016 (Z-2016)
	unità	costo	unità	costo		unità	costo		unità	costo	
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02	2	235.142,02	-	2	235.142,02	-	2	235.142,02	-
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	10	603.500,80	-	10	603.500,80	-	10	603.500,80	-
I livello - Dirigente di Ricerca	509	36.733.099,71	413	29.805.049,47	-96	413	29.805.049,47	-	413	29.805.049,47	-
I livello - Dirigente Tecnologo	50	3.608.359,50	64	4.618.700,16	14	64	4.618.700,16	-	64	4.618.700,16	-
II livello - I Ricercatore	1130	63.191.622,70	905	50.609.219,95	-225	905	50.609.219,95	-	905	50.609.219,95	-
II livello - I Tecnologo	113	6.319.162,27	106	5.927.709,74	-7	106	5.927.709,74	-	106	5.927.709,74	-
III livello - Ricercatore	2880	126.223.488,00	3.156	138.319.905,60	276	3.156	138.319.905,60	-	3.156	138.319.905,60	-
III livello - Tecnologo	401	17.574.867,60	433	18.977.350,80	32	433	18.977.350,80	-	433	18.977.350,80	-
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	0	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
IV livello - Funzionario di Amministrazione	99	3.782.803,86	101	3.859.224,14	2	101	3.859.224,14	-	101	3.859.224,14	-
V livello - Funzionario di Amministrazione	38	1.318.761,88	37	1.284.057,62	-1	37	1.284.057,62	-	37	1.284.057,62	-
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	585	22.352.931,90	737	28.160.873,18	152	737	28.160.873,18	-	737	28.160.873,18	-
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	454	15.755.734,04	450	15.616.917,00	-4	450	15.616.917,00	-	450	15.616.917,00	-
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	575	18.281.601,75	579	18.408.778,11	4	579	18.408.778,11	-	579	18.408.778,11	-
V livello - Collaboratore di Amministrazione	198	6.871.443,48	214	7.426.711,64	16	214	7.426.711,64	-	214	7.426.711,64	-
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	186	5.913.700,74	150	4.769.113,50	-36	150	4.769.113,50	-	150	4.769.113,50	-
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	241	7.022.496,59	232	6.760.245,68	-9	232	6.760.245,68	-	232	6.760.245,68	-
VI livello - Operatore Tecnico	232	7.376.228,88	254	8.075.698,86	22	254	8.075.698,86	-	254	8.075.698,86	-
VII livello - Operatore Tecnico	124	3.613.234,76	108	3.147.010,92	-16	108	3.147.010,92	-	108	3.147.010,92	-
VIII livello - Operatore Tecnico	136	3.736.410,96	137	3.763.884,57	1	137	3.763.884,57	-	137	3.763.884,57	-
VII livello - Operatore di Amministrazione	51	1.486.088,49	55	1.602.644,45	4	55	1.602.644,45	-	55	1.602.644,45	-
VIII livello - Operatore di Amministrazione	21	576.945,81	21	576.945,81	-	21	576.945,81	-	21	576.945,81	-
TOTALE	8.035	352.577.625,74	8.164	352.548.684,02	129	8.164	352.548.684,02	-	8.164	352.548.684,02	-

3.3.2. Completamento dell'utilizzo dei budget assunzionali 2010 - 2015

Ai sensi dell'art. 66 comma 14, del D.L. 112/2008, come modificato dalla L. 147/2013, gli Enti di ricerca per il triennio 2011-2013 si può procedere, per ciascun anno, previo effettivo svolgimento delle procedure di mobilità, ad assunzioni di personale con rapporto di lavoro a tempo indeterminato entro:

- il limite dell'80% delle proprie entrate correnti complessive, come risultanti dal bilancio consuntivo dell'anno precedente;
- il limite del 20% delle risorse relative alla cessazione dei rapporti di lavoro a tempo indeterminato intervenute nell'anno precedente (budget assunzionale per il triennio 2011 - 2013).

Per quel che interessa il periodo 2014 - 2017, la predetta facoltà assunzionale è fissata nella misura del 50 % per gli anni 2014 e 2015, del 60% per l'anno 2016, dell'80% per l'anno 2017 e del 100% a decorrere dall'anno 2018 (art. 66, comma 14 del D.L. 112/2008 modificato da ultimo dall'art. 1, co 460, L. 147/2013).

Con riferimento ai programmi ancora in corso relativamente ai quali si è ottenuta l'autorizzazione sulle risorse assunzionali 2010 - 2011 - 2012 - 2013 - 2014 e 2015 (cfr. nota DFP prot. 0059743 del 23 dicembre 2012; nota DFP prot. 0060538 del 30 dicembre 2013 e nota MEF - RGS prot. 107467 del 30 dicembre 2013, nota prot. DFP 0006576 del 30 gennaio 2015, nota MIUR prot. 0011228 del 19 febbraio 2015, nota MEF prot. 22519 del 24 marzo 2015 e nota DFP prot. 0027228 del 30 aprile 2015) si fa presente quanto segue:

Budget 2010

- Risorse disponibili 2010 euro 12.047.000,00 (risorse al 100%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Procedure in corso a completamento dell'utilizzo del budget: 219 posizioni riguardanti le progressioni economiche per i profili di ricercatore e tecnologo - art. 15 del CCNL 7 aprile 2006 per il biennio economico 2002 - 2005 riguardanti 80 Dirigenti di Ricerca - 117 Primi Ricercatori - 6 Dirigenti Tecnologi e 16 Primi Tecnologi.

Budget 2011

- Risorse disponibili 2011 euro 4.494.583,00 (riduzione 80%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Reclutamento già autorizzato per 85 posti.

Reclutamento concluso per 76 posti e da concludere per 3 posti da dirigente II fascia, 1 posto da Funz. Di amm.ne V livello e 5 posti da operatore tecnico VIII livello, a completamento di una spesa complessiva di euro 4.493.598,00 – Residuo disponibile euro 958,00.

Budget 2012

- Risorse disponibili 2012 su cessazioni 2011: euro 2.258.555,00 (riduzione 80%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Autorizzazione ottenuta per 51 posti (31 CTER VI, 4 Coll. AMM. VII, 2 funzionari di amministrazione, 6 Tecnologi e 8 Ricercatori); reclutamento concluso per 8 Ricercatori III livello, 1 Tecnologo e 5 CTER per una spesa complessiva di euro 2.256.310,00 – Residuo disponibile euro 2.245,00.

Budget 2013

- Risorse disponibili 2013 su cessazioni 2012: euro 1.861.080,00 (riduzione 80%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Autorizzazione ottenuta per 41 posti di cui 18 da destinare al reclutamento “speciale” (12 CTER VI, 2 Coll. AMM. VII, 5 Tecnologi e 22 Ricercatori) per una spesa complessiva di euro 1.853.511,00– Residuo disponibile euro 7.569,00.

Reclutamento concluso per n. 7 Ricercatori III livello.

Relativamente alla dotazione organica rilevano anche n. 3 Dirigenti di ricerca I livello (di cui 1 già assunto) e n. 4 Primi ricercatori II livello (di cui 2 già assunti) “Chiara fama”.

Si evidenzia che ai sensi del Decreto Legge 30.12.2013 n° 150, il budget assunzionale 2010, 2011, 2012 e 2013 è ad oggi utilizzabile entro il 31/12/2015. Per i medesimi anni si richiede la proroga del relativo utilizzo entro il 31 dicembre 2016.

Budget 2014

- Risorse disponibili 2014 su cessazioni 2013: euro 4.116.355,00 (riduzione 50%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Autorizzazione ottenuta per 77 posti di cui 42 da destinare al reclutamento “speciale” (26 CTER VI, 8 Coll. AMM. VII, 9 Tecnologi e 34 Ricercatori) per una spesa complessiva di euro 4.087.323,00 – Residuo disponibile euro 29.032,00.

Reclutamento realizzato per 4 Ricercatori III livello.

Relativamente alla dotazione organica ed all'utilizzo del budget assunzionale rilevano, come sopra detto, con assorbimento del corrispondente budget assunzionale anche:

- ✓ *n. 1 Primo ricercatore II livello e n. 2 Ricercatori III livello “Chiara fama”;*
- ✓ *n. 3 Dirigenti di ricerca I livello e n. 3 Primi ricercatori II livello “Chiara fama”, da destinare al personale già inquadrato a tempo indeterminato rispettivamente nel profilo di Primo ricercatore e Ricercatore.*

Budget 2015

- Risorse disponibili 2015 su cessazioni 2014: euro 5.082.014,00 (riduzione 50%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Autorizzazione ottenuta per 106 posti di cui 54 da destinare al reclutamento "speciale" (1 Funzionario di amministrazione, 23 CTER VI, 8 Coll. AMM. VII, 9 Operatori tecnici, 4 Operatori di amministrazione, 21 Tecnologi e 40 Ricercatori);

Autorizzazione da ottenere per n. 5 posizioni di cui 2 Dirigenti di ricerca e n. 2 Primi ricercatori e n. 1 Dirigente di II fascia. Autorizzazione da ottenere per n. 3 Dirigenti di ricerca e n. 3 primi ricercatori per chiara fama su fondi MIUR, per una spesa complessiva di euro 5.045.278,00 - Residuo disponibile euro 29.139,47.

3.3.3. Programmazione triennale del fabbisogno di personale 2016 - 2017

1) I Budget disponibili per il 2016 - 2017

Budget 2016

- Risorse disponibili 2016 su cessazioni obbligatorie 2015: euro 3.416.787,00 (riduzione 40%).
Da Asseverare.

Autorizzazione da ottenere: per 48 posti di cui 26 da destinare al reclutamento "speciale" (29 CTER VI, 8 Coll. AMM. VII, 11 Operatori tecnici); per 8 Dirigenti di ricerca, 2 Dirigenti Tecnologi, 8 Primi ricercatori e n. 2 Primo tecnologi e n. 1 Ricercatore, per una spesa complessiva di euro 3.420.769,00 - Residuo disponibile con utilizzo residuo dell'anno precedente pari ad euro 3.983,00.

Budget 2017

- Risorse disponibili 2017 su cessazioni obbligatorie 2016: euro 1.777.670,60 (riduzione 20%).
Da Asseverare.

Autorizzazione da ottenere per n. 31 posizioni di cui 4 Dirigenti di ricerca, 2 Dirigenti Tecnologi, 12 Primi ricercatori e n. 2 Primo tecnologi, n. 1 Ricercatore, n. 2 Tecnologi, 2 Funzionari di amministrazione V livello e n. 5 CTER e n. 1 Collaboratore di amministrazione VII livello.

Per la definizione del fabbisogno di personale, nel rispetto dei limiti numerici di dotazione organica e finanziari sopra descritti, sono state considerate le risorse assunzionali disponibili per gli anni di riferimento, alcune delle quali già asseverate dal Collegio dei revisori (2010 - 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015), determinate dalle cessazioni dell'anno precedente.

Nella tabella di seguito (Tab. 13) è riportata la previsione delle cessazioni nel periodo di riferimento e la determinazione del relativo budget assunzionale da destinare per nuove assunzioni e progressioni di carriera.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Tab. 13

TURNOVER DEL PERSONALE - CESSAZIONI ANNI PRECEDENTI e BUDGET DI RIFERIMENTO					
Anno	Tipologia del Personale	Risorse			
		U.d.P. Cessate	Complessive	Disponibili per l'anno successivo (in %)	Disponibili per l'anno successivo (in €)
2009	Ricercatori/Tecnologi	123			
	Tecnici/Amministrativi	155	12.047.000,000	100%	12.047.000,00
	Totale	278			
2010	Ricercatori/Tecnologi	199			
	Tecnici/Amministrativi	226	22.472.913,960	20%	4.494.583,00
	Totale	425			
2011	Ricercatori/Tecnologi	118			
	Tecnici/Amministrativi	94	11.292.776,780	20%	2.258.555,00
	Totale	212			
2012	Ricercatori/Tecnologi	93			
	Tecnici/Amministrativi	81	9.305.400,920	20%	1.861.080,00
	Totale	174			
2013	Ricercatori/Tecnologi	61			
	Tecnici/Amministrativi	48	8.232.709,290	50%	4.116.355,00
	Totale	109			
2014	Ricercatori/Tecnologi	77			
	Tecnici/Amministrativi	69	10.164.028,660	50%	5.082.014,33
	Totale	146			
2015	Ricercatori/Tecnologi	37			
	Tecnici/Amministrativi	36	5.694.644,250	60%	3.416.786,55
	Totale	73			
2016	Ricercatori/Tecnologi	16			
	Tecnici/Amministrativi	12	2.222.088,240	80%	1.777.670,59
	Totale	28			

Tenuto conto dei limiti di budget assunzionali sopra riportati, si riepilogano, nella tabella di cui sotto (Tab. 14), le risorse assunzionali ed il relativo fabbisogno di personale tenuto conto, come già detto, anche dei programmi in merito già deliberati.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Tab. 14

Turn Over 2010-2017								
Budget assunzionali	Asseverato				Previsione			
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
turnover anno precedente	12,047	22,473	11,293	9,305	8,233	10,164	5,695	2,222
% utilizzo turn over anno precedente	100%	20%	20%	20%	50%	50%	60%	80%
	12,047	4,495	2,259	1,861	4,116	5,082	3,417	1,778

Livelli e profili	Anno 2010		Anno 2011		Anno 2012		Anno 2013	
	Posti	Costo a Regime	Posti	Costo a Regime	Posti	Costo a Regime	Posti	Costo a Regime
Progressioni Ricercatori e Tecnologi decorrenza 2010	278	3,488	-	-	-	-	-	-
Dirigente di I Fascia	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente di II Fascia	-	-	5	0,563	-	-	-	-
Dirigente di Ricerca	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente di Ricerca - Chiara Fama	-	-	-	-	-	-	3	-
I Ricercatore	-	-	-	-	-	-	-	-
I Ricercatore - Chiara Fama	-	-	-	-	-	-	4	-
Ricercatore	116	5,084	32	1,482	8	0,371	22	1,019
Dirigente Tecnologo	-	-	-	-	-	-	-	-
I Tecnologo	-	-	-	-	-	-	-	-
Tecnologo	40	1,753	11	0,510	6	0,278	5	0,232
Tecnici/Amministrativi	52	1,688	37	1,581	37	1,608	14	0,603
Trattenimenti in servizio già effettuati	-	-	5	0,358	-	-	-	-
Totale su turnover anno precedente	486	12,014	90	4,494	51	2,256	48	1,854

Livelli e profili	Anno 2014		Anno 2015			Anno 2016			Anno 2017		
	Posti	Costo a Regime	Posti	di cui Bandi Ris. A prog. Interne	Costo a Regime	Posti	di cui Bandi Ris. A prog. Interne	Costo a Regime	Posti	di cui Bandi Ris. A prog. Interne	Costo a Regime
Progressioni Ricercatori e Tecnologi decorrenza 2010											
Dirigente di I Fascia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente di II Fascia	-	-	1	-	0,113	-	-	-	-	-	-
Dirigente di Ricerca	-	-	2	1	0,155	8	4	0,619	4	2	0,309
Dirigente di Ricerca - Chiara Fama	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente di Ricerca - Chiara Fama Int.	3	0,187	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I Ricercatore	-	-	2	1	0,118	8	4	0,471	12	6	0,707
I Ricercatore - Chiara Fama	1	0,101	3	-	-	-	-	-	-	-	-
I Ricercatore - Chiara Fama Int.	3	0,164	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ricercatore	34	1,575	40	-	1,853	1	-	0,046	1	-	0,046
Ricercatore - Chiara Fama	2	0,153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente Tecnologo	-	-	-	-	-	2	1	0,155	2	1	0,155
I Tecnologo	-	-	-	-	-	2	1	0,118	2	1	0,118
Tecnologo	9	0,417	21	-	0,973	-	-	-	2	-	0,093
Tecnici/Amministrativi	34	1,450	45	-	1,835	49	-	2,012	8	-	0,354
Trattenimenti in servizio già effettuati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale su turnover anno precedente	86	4,047	117	2	5,045	70	10	3,421	31	10	1,781

RIEPILOGO GENERALE UTILIZZO BUDGET ASSUNZIONALE 2010 - 2017 PER LIVELLO E PROFILO	
Livelli e profili	Posti
Progressioni Ricercatori e Tecnologi	278
Dirigente di I Fascia	-
Dirigente di II Fascia	6
Dirigente di Ricerca	23
I Ricercatore	33
Ricercatore	256
Dirigente Tecnologo	4
I Tecnologo	4
Tecnologo	94
Tecnici/Amministrativi	276
Trattenimenti in servizio già effettuati	5
Totale posti su turnover	979

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

In conclusione le due tabelle sotto rappresentate tab. 15 e tab. 16 sintetizzano i posti relativi al reclutamento dei quali si richiede l'autorizzazione. In particolare la tabella 16 riporta anche i posti proposti in autorizzazione nel precedente piano di fabbisogno 2014 - 2016 e che con il presente piano si ripresentano considerato che ad oggi non è intervenuta alcuna assegnazione dalle province e/o aree metropolitane.

Tab. 15

Piano di fabbisogno 2015-2017 - Posti da autorizzare																					
Livello e P profilo	2015					2016					2017					Totale 2015-2017					
	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	N. U.d.P. Chiara Fama	Totale (m + n + n1)	Totale Generale (m2 + o)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (p + q)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (p2 + r)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (s + t)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (s2 + u)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti da autorizzare	N. U.d.P. Chiara Fama	Totale Generale (w + x + x1)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (w2 + y)
	(m)	(n)	(n1)	(m2)	(o)	(p)	(q)	(p2)	(r)	(r)	(s)	(t)	(s2)	(u)	(u)	(w)	(x)	(x1)	(w2)	(y)	(y)
DIRIGENTE DIIIFASCIA	-	1		1	1	-										1			1		1
I livello - Dirigente di Ricerca	2		3	5	5	8		8		8	4		4		4	14		3	17		17
I livello - Dirigente Tecnologo	-					2		2		2	2		2		2	4			4		4
II livello - IRicercatore	2		3	5	5	8		8		8	12		12		12	22		3	25		25
II livello - ITecnologo	-					2		2		2	2		2		2	4			4		4
III livello - Ricercatore	-					1		1		1	1		1		1	2			2		2
III livello - Tecnologo	-					-					2		2		2	2			2		2
V livello - Funzionario di Amministrazione	-					-					2		2		2		2		2		2
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	-					21		21	8	29	3	2	5		5	24	2		26	8	34
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	-					1		1	8	9		1	1		1	1	1		2	8	10
VIII livello - Operatore Tecnico	-					-	1	1	10	11							1		1	10	11
Totali	4	1	6	11	11	43	1	44	26	70	26	5	31	-	31	73	7	6	86	26	112

Tab. 16

Piano di fabbisogno in attuazione 2015-2017 Riserve destinate alla copertura delle eccedenze delle Province Posti da autorizzare in caso di mancata assegnazione				
Livello e P profilo	N. Posti Esclusi eventualmente da autorizzare			Totale
	2015	2016	2017	
V livello - Funzionario di Amministrazione	1	-	-	1
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	8	8	-	16
VIII livello - Operatore Tecnico	-	1	-	1
Totali	9	9	0	18

2) L'attuazione del piano assunzioni 2013 – 2017 ai sensi del D.L. 101/2013

Il fabbisogno di personale del CNR per il periodo 2013 – 2017 tiene conto dell'attuazione di quanto contenuto nelle disposizioni di cui al Decreto Legge 31 agosto 2013 n. 101 ed in particolare:

- L'art. 4 comma 3 del Decreto prevede anche per gli enti pubblici non economici e gli enti di ricerca che l'autorizzazione all'avvio di nuove procedure concorsuali, ai sensi dell'articolo 35, comma 4, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, e successive modificazioni, è subordinata alla verifica: a) dell'avvenuta immissione in servizio, nella stessa amministrazione, di tutti i vincitori collocati nelle proprie graduatorie vigenti di concorsi pubblici per assunzioni a tempo indeterminato per qualsiasi qualifica, salve comprovate non temporanee necessità organizzative adeguatamente motivate; b) dell'assenza, nella stessa amministrazione, di idonei collocati nelle proprie graduatorie vigenti e approvate a partire dal 1^o gennaio 2007, relative alle professionalità necessarie, anche secondo un criterio di equivalenza.

Al riguardo la tabella sopra rappresentata (Tab. 7) evidenzia gli scorrimenti già effettuati e quelli che si prevede di effettuare rispetto ai posti previsti.

- Inoltre, sulla base del comma 6 del medesimo articolo 4, a decorrere dalla data di entrata in vigore del presente decreto e fino al 31 dicembre 2016, **termine prorogato al 31 dicembre 2018 dalla legge 23 dicembre 2014, n. 190**, al fine di favorire una maggiore e più ampia valorizzazione della professionalità acquisita dal personale con contratto di lavoro a tempo determinato e, al contempo, ridurre il numero dei contratti a termine, le amministrazioni pubbliche possono bandire, nel rispetto del limite finanziario fissato dall'articolo 35, comma 3-bis, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, a garanzia dell'adeguato accesso dall'esterno, nonché dei vincoli assunzionali previsti dalla legislazione vigente, procedure concorsuali, per titoli ed esami, per assunzioni a tempo indeterminato di personale non dirigenziale riservate esclusivamente a coloro che, alla data di pubblicazione della legge di conversione (ndr. 30 ottobre 2013), hanno maturato, negli ultimi cinque anni, almeno tre anni di servizio con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato alle dipendenze dell'amministrazione che emana il bando, con esclusione, in ogni caso, dei servizi prestati presso uffici di diretta collaborazione degli organi politici. Le procedure selettive di cui al presente comma possono essere avviate solo a valere sulle risorse assunzionali relative agli anni dal 2013 al 2018, anche complessivamente considerate, in misura non superiore al 50 per cento, in alternativa a quelle di cui all'articolo 35, comma 3-bis, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165.

Come chiarito nella Circolare del Dipartimento della Funzione Pubblica n. 5/2013, l'articolo 4, comma 6, del decreto-legge 31 agosto 2013, n. 101, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 ottobre 2013, n. 12 è intervenuto prevedendo procedure di **reclutamento speciale** transitorie volte al superamento del fenomeno del precariato ed alla riduzione dei contratti a tempo determinato. Tale reclutamento speciale è transitorio, perché consentito fino al 31 dicembre 2018, **e vi si può ricorrere utilizzando una misura non superiore al 50 per cento delle risorse assunzionali relative agli anni 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018, per assunzioni a tempo indeterminato.**

Il comma 9 del citato articolo, inoltre, prevede la possibilità di "**proroga finalizzata**" dei contratti di lavoro a tempo determinato, fino al completamento delle procedure concorsuali e comunque **non oltre il 31 dicembre 2016, termine prorogato al 31 dicembre 2018 dalla legge 23 dicembre 2014, n. 190**, al ricorrere dei seguenti presupposti:

- previsione nella programmazione del fabbisogno dell'avvio di procedure concorsuali di reclutamento speciale (sia secondo la normativa a regime, sia secondo le procedure transitorie previste dal decreto-legge);
- rispetto dei vincoli finanziari previsti dalla normativa vigente in materia di controllo della spesa del personale e assunzioni a tempo determinato e dei divieti di assunzione che scaturiscono in via sanzionatoria (articolo 1, comma 557, della legge 296/2007 e articolo 76, comma 7, del d.l. 112/2008);
- rispetto dei limiti massimi della spesa annua per la stipula dei contratti a tempo determinato previsti dall'articolo 9, comma 28, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122, fatte salve le deroghe previste dalla legge;
- proroga nei confronti di coloro che alla data del 30 ottobre 2013 abbiano maturato almeno tre anni di servizio alle proprie dipendenze;
- coerenza con il proprio effettivo fabbisogno, con le risorse finanziarie disponibili e con i posti in dotazione organica vacanti indicati nella programmazione triennale, anche alla luce delle cessazioni dal servizio che si prevede si verifichino nel corso del periodo oggetto di programmazione.

A tal proposito si illustra il personale a tempo determinato in servizio al 31 agosto 2014 con evidenza di quello che ha maturato più di tre anni al 30 ottobre 2013:

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Livello e Profilo		T. Determinato						
		U.d.P. Totali	Fondi Ordinari		Fondi Esterni		F.E. Gest. Centr.	
			Udp	3+ Anni	Udp	3+ Anni	Udp	3+ Anni
Dirigenti	DIRIGENTE DI I FASCIA							
	DIRIGENTE DI II FASCIA							
Dirigenti		0	0	0	0	0	0	
Ricerca	I livello - Dirigente di Ricerca	1				1		
	II livello - I Ricercatore	5			5	2		
	III livello - Ricercatore	545	19	13	507	103	19	
Ricercatori		551	19	13	512	105	20	
Tecnologi	I livello - Dirigente Tecnologo	4	2	1		2	2	
	II livello - I Tecnologo	4				2	2	
	III livello - Tecnologo	221	41	36	145	31	35	
Tecnologi		229	43	37	147	31	39	
Funzionari	IV livello - Funzionario di Amministrazione							
	V livello - Funzionario di Amministrazione	10	1		9			
Funzionari		10	1	0	9	0	0	
C.T.E.R.	IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	3				3	3	
	V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	1			1	1		
	VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	339	43	42	233	58	63	
C.T.E.R.		343	43	42	234	59	66	
Coll.ri Amm.ne	V livello - Collaboratore di Amministrazione							
	VI livello - Collaboratore di Amministrazione							
	VII livello - Collaboratore di Amministrazione	87	7	6	64	20	16	
Coll.ri Amm.ne		87	7	6	64	20	16	
Op.ri Tecnici	VI livello - Operatore Tecnico	2				2	1	
	VII livello - Operatore Tecnico	72	11	11	46	8	15	
	VIII livello - Operatore Tecnico							
Op.ri Tecnici		74	11	11	46	8	17	
Op.ri Amm.ne	VII livello - Operatore di Amministrazione				7	5	1	
	VIII livello - Operatore di Amministrazione	8						
Op.ri Amm.ne		8	0	0	7	5	1	
Totale Ente		1.302	124	109	1.019	228	159	

La programmazione del piano di fabbisogno del personale 2013 - 2017 è stata sviluppata, pertanto, prevedendo l'applicazione sia della verifica delle graduatorie vigenti sia della suddetta procedura di "reclutamento speciale" al fine di fornire l'opportunità al personale a tempo determinato, dotato di specifiche competenze professionali nell'ambito del settore della ricerca, di accedere nei ruoli dell'Ente, tramite concorso pubblico, L'Ente, pertanto, in relazione alla programmazione del fabbisogno di personale continuerà ad avvalersi, per un periodo coerente con la durata delle suddette procedure, anche del personale interessato alle procedure di reclutamento speciale.

La percentuale di utilizzo dei budget da destinare al reclutamento speciale è sotto rappresentata:

Tab. 17

Percentuale utilizzo budget riservato a t.d.		2011	2012	2013	2014	2015	2016
Budget Annuale per Assunzioni da Turnover 13-16 (A)	12.634.325	4.494.583	2.258.555	1.861.080	4.116.355	4.683.631	1.973.259
Budget Utilizzato per T.D. (B)	5.948.777	-	-	795.931	1.843.849	2.289.175	1.019.822
Incidenza % di (B) su (A)	47,08%	0,00%	0,00%	42,77%	44,79%	48,88%	51,68%

Il valori autorizzati e quelli ancora da autorizzare rispetto al piano 2010 - 2017 risultano dalle sopra esposte tabelle, la prima tab. 7 riferita ai valori già autorizzati con il precedente piano 2014 - 2016, la seconda tab. 8 riferita ai valori di cui si richiede l'autorizzazione con il piano 2015 - 2017.

3) Progressioni di livello ed attribuzione posizioni economiche ai livelli apicali (Livelli IV - VIII)

a) PROGRESSIONI ECONOMICHE - art. 53, comma 2, del CCNL 21 febbraio 2002

L'art. 53 del CCNL 21.02.2002, come modificato dall'art. 8, comma 3, del CCNL 07.04.2006 e dall'art. 4, comma 1 e 3, del CCNL 13.05.2009, prevede la possibilità di accedere, tramite selezione attivata con cadenza di norma biennale, all'attribuzione di tre successive posizioni economiche, tramite apposita procedura selettiva attuata secondo i criteri indicati nello stesso articolo. Ai fini dell'accesso alla selezione è necessario avere un'anzianità di servizio, anche a tempo determinato, di 4 anni nel livello di appartenenza o nella posizione economica inferiore.

Si fa presente che l'ultima procedura selettiva ha riguardato l'attribuzione delle posizioni economiche in argomento con decorrenza 1° gennaio 2009 e che il blocco del trattamento economico complessivo dei singoli dipendenti, nonché quello del trattamento accessorio e degli effetti economici delle progressioni di carriera (rispettivamente ex art. 9 comma 1, 2 bis e 21 terzo e quarto periodo del DL 78/2010), non è stato prorogato dalla legge n. 190/2014 - legge di stabilità 2015 - e, di conseguenza, dal 01.01.2015 le progressioni *de quibus* produrranno effetti sia giuridici che economici.

La Tab. 1, sotto riportata, evidenzia la situazione del personale che ha usufruito delle progressioni ex art. 53 nelle selezioni precedenti ed i costi sostenuti annualmente dall'Ente.

Tab. 1

COSTO PROGRESSIONI ex ART. 53, CCNL 1998-2001 Posizioni in atto al 1.6.2015

Profilo	Livello	Gradone				Senza Ind. di Ente	
		1_grad	2_grad	3_grad	Totale	Importo annuo	Totale
Funzionario di Amm.ne	IV	44	6	0	50	1.198,18	67.098,08
Collaboratore di Amm.ne	V	39	21	0	60	1.040,66	84.293,46
Operatore di Amm.ne	VII	14	1	0	15	792,76	12.684,16
Collaboratore Tecnico E.R.	IV	182	22	0	204	1.198,18	270.788,68
Operatore Tecnico	VI	17	0	0	17	911,55	15.496,35
TOTALE		296	50	-	346		450.360,73

Nella Tab. 2, invece, si evidenzia il numero complessivo del personale in servizio nei livelli apicali riguardanti i profili di riferimento (n. 1203), potenzialmente interessato alle nuove selezioni. Con riguardo ai criteri di selettività e premialità, la proposta per tali progressioni è pari al 50% degli aventi diritto, come viene evidenziato nella tabella sotto riportata, e di conseguenza il costo complessivo dell'operazione per l'anno 2015 è pari ad euro 647.935,49.

Si precisa che la percentuale di selettività presa in considerazione è inferiore a quella attuata negli anni precedenti ed allineata con quanto previsto dalle attuali disposizioni riguardanti le progressioni del personale interno nell'ambito di aree diverse.

Tab. 2

COSTO PROGRESSIONI ex ART. 53, CCNL 1998-2001

Decorrenza 1.1.2015

Indicati per posizione da conseguire

Profilo	Livello	UdP	Totale	% su org.	Importo annuo	Totale
Funzionario di Amm.ne	IV	99	49,5	50,00	1.198,18	59.309,91
Collaboratore di Amm.ne	V	216	108	50,00	1.040,66	112.391,28
Operatore di Amm.ne	VII	59	29,5	50,00	792,76	23.386,42
Collaboratore Tecnico E.R.	IV	587	293,5	50,00	1.198,18	351.665,83
Operatore Tecnico	VI	222	111	50,00	911,55	101.182,05
						-
TOTALE		1.183	592	50,00		647.935,49

In sintesi, il costo complessivo che l'Ente dovrà sostenere per l'attuazione delle progressioni in argomento è pari ad € 1.098.296,22 a carico del fondo per il finanziamento del trattamento accessorio, in ossequio alle disposizioni normative vigenti.

Nella costituzione del fondo per il trattamento accessorio per gli anni 2014-2015, approvata dal Consiglio di Amministrazione con deliberazione n. 186/2014 del 09.10.2014 "Determinazione dei fondi per la contrattazione integrativa a livello nazionale per il personale dipendente del Consiglio Nazionale delle Ricerche", sono state comprese anche le quote di finanziamento per le progressioni in argomento. Attualmente si è in attesa del riscontro da parte dei Ministeri vigilanti alla nota/informativa riguardante la costituzione del fondo come da delibera del Consiglio di Amministrazione sopra richiamata.

b) PROGRESSIONI ECONOMICHE - art. 54, comma 2, del CCNL 21 febbraio 2002

Per quanto riguarda le progressioni di livello all'interno del profilo, come disposte dall'art. 54 del CCNL 21.02.2002, modificato dall'art. 8, comma 2, del CCNL 07.04.2006, la normativa contrattuale prevede l'espletamento di procedure selettive riservate al personale interno secondo i requisiti di accesso e di valutazione descritti nello stesso articolo 54, anche in questo caso la cadenza è, di norma, biennale.

Si precisa che, come per le progressioni di cui all'art. 53, nella costituzione del fondo per il trattamento accessorio per gli anni 2014-2015, approvata dal Consiglio di Amministrazione con deliberazione n. 186/2014 del 09.10.2014 "Determinazione dei fondi per la contrattazione integrativa a livello nazionale per il personale dipendente del Consiglio Nazionale delle Ricerche", sono state comprese anche le quote di finanziamento per le progressioni in argomento.

Con riguardo al numero di posizioni da poter bandire, secondo il dettato normativo, tali progressioni possono essere disposte solo se espressamente previste nel documento programmatico del personale (Piano di Fabbisogno). Preso atto del Piano di Fabbisogno predisposto dall'Ente per gli anni 2014/2016, ed approvato dal CdA con delibera n. 183/2014 del 09.10.2014, si ritiene pertanto di poter programmare nel triennio di riferimento (2015 - 2017) una selezione, con decorrenza 1 gennaio 2015, secondo lo schema di dettaglio descritto nella sottostante tabella 3, elaborata tenendo conto della previsione del personale in servizio in possesso del requisito di anzianità richiesto dalla norma contrattuale.

Si fa presente che l'ultima procedura selettiva ha riguardato l'attribuzione delle posizioni economiche di cui sopra con decorrenza 01.01.2010 e che, come per le progressioni ex art. 53 di cui al paragrafo precedente, ad oggi è venuto meno il blocco del trattamento economico previsto dal DL 78/2010.

Tab. 3

Decorrenza 1.01.2015 - Costo complessivo					Senza Ind. di Ente	
Indicati per livello da conseguire					Importo annuo	Totale
Profilo	Livello	UdP	% posti/UdP	Posti		
Funzionario di Amm.ne	IV	20	40,00	8	2.533,57	20.268,56
Collaboratore di Amm.ne	V	171	27,49	47	2.103,01	98.841,47
Collaboratore di Amm.ne	VI	180	29,44	53	1.918,67	101.689,51
Operatore di Amm.ne	VII	18	22,22	4	1.203,54	4.814,16
Collaboratore Tecnico E.R.	IV	418	37,56	157	2.533,57	397.770,49
Collaboratore Tecnico E.R.	V	306	30,07	92	2.103,01	193.476,92
Operatore Tecnico	VI	112	30,36	34	1.918,67	65.234,78
Operatore Tecnico	VII	83	26,51	22	1.203,54	26.477,88
TOTALE		1308	31,88	417		908.573,77

Come sopra detto, al fine di consentire l'effettuazione di parte delle progressioni, delle quali 127 già previste ed autorizzate nel Piano di Fabbisogno del personale 2014 - 2016, è stato necessario effettuare un incremento "temporaneo" della dotazione organica dei livelli IV - VIII utilizzando le risorse della dotazione organica dei livelli I - III in quanto gli Organismi vigilanti impongono, per l'approvazione del Piano e dei relativi programmi assunzionali, la copertura dei nuovi posti a bando o scorrimento indipendentemente dalla realizzazione delle progressioni art. 54 che, consentirebbero, invece, se considerati come realizzati, la capienza necessaria per l'attuazione dei programmi stessi.

Ciò comporta che la dotazione organica dei livelli I - III è stata temporaneamente modificata prevedendo la riduzione pari a circa € 5.300.000 corrispondente a n. 44 posizioni per il profilo dei

Dirigenti di ricerca - I livello e di n. 39 posizioni per il profilo di I Ricercatore - II livello. *Ciò ha consentito di dare capienza in dotazione organica per attuare ulteriori 288 progressioni.*

Una volta realizzate le progressioni in argomento l'Amministrazione provvederà a rideterminare la dotazione organica al fine di riassegnare ai livelli I - III la disponibilità corrispondente alla riduzione temporaneamente effettuata.

Si evidenzia che l'onere derivante dai procedimenti sopra esposti è a carico del Fondo per il finanziamento del trattamento accessorio, pertanto, non comporta aggravio aggiuntivo sul bilancio dell'Ente. Il predetto fondo, infatti, nel suo ammontare complessivo è determinato secondo precisi criteri contrattuali e nei limiti di specifiche norme di carattere generale, quali leggi finanziarie o norme di contenimento della spesa per il personale della P.A.

Resta inteso che in sede di contrattazione integrativa con le OO.SS. per la rimodulazione dei singoli istituti finanziati dal predetto fondo, si terrà conto anche della quota da destinare al finanziamento delle procedure sopra indicate nei limiti degli importi/posizioni sopra indicati.

Per quanto riguarda la determinazione dei criteri generali di selezione nelle progressioni *de quibus* la normativa prevede la possibilità di contrattarli con le OO.SS., nel termine di 60 giorni dalla sottoscrizione del contratto collettivo istitutivo, o, in alternativa, di utilizzare i criteri definiti dal CCNL. Ad oggi l'Amministrazione ha sempre utilizzato i criteri previsti dal Contratto Collettivo Nazionale.

4) Procedure di mobilità di personale

L'art. 30 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, come modificato dall'articolo 4 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 114, prevede che *"le Amministrazioni possono ricoprire posti vacanti in organico mediante cessione del contratto di lavoro di dipendenti appartenenti alla stessa qualifica in servizio presso altre amministrazioni, che facciano domanda di trasferimento. Le amministrazioni devono in ogni caso rendere pubbliche le disponibilità dei posti in organico da ricoprire attraverso passaggio diretto di personale da altre amministrazioni, fissando preventivamente i criteri di scelta. Il trasferimento è disposto previo parere favorevole dei dirigenti responsabili dei servizi e degli uffici cui il personale è o sarà assegnato sulla base della professionalità in possesso del dipendente in relazione al posto ricoperto o da ricoprire"*.

Il comma 2 bis del citato articolo dispone, inoltre, che le Amministrazioni pubbliche, prima di procedere all'espletamento di procedure concorsuali, finalizzate alla copertura di posti vacanti in organico, devono attivare le procedure di mobilità provvedendo, in via prioritaria, all'immissione in ruolo dei dipendenti, provenienti da altre amministrazioni, in posizione di comando o di fuori ruolo, appartenenti alla stessa area funzionale, che facciano domanda di trasferimento nei ruoli delle amministrazioni in cui prestano servizio. Il trasferimento è disposto, nei limiti dei posti vacanti, con

inquadramento nell'area funzionale e posizione economica corrispondente a quella posseduta presso le amministrazioni di provenienza ...”.

Nel rispetto della normativa vigente, si procederà all’emanazione di un bando mobilità ai sensi dell’art. 30 del D. Lgs. 165/2001 e s.m.i. in relazione alla assegnazione alle Strutture dell’Ente dei nuovi posti da bandire ed autorizzati con esclusione delle procedure previste per il reclutamento speciale.

Ai sensi del detto decreto legge, i bandi di mobilità vengono pubblicati sul sito istituzionale dell'Ente (<http://www.urp.cnr.it/>), al fine di consentire la più ampia partecipazione alle procedure di selezione. Resta ferma l’applicazione del DPCM 5 agosto 1988 n. 325 in merito alla "mobilità per interscambio", nella quale due amministrazioni procedono al trasferimento contestuale e reciproco della medesima figura professionale.

Si richiama, inoltre, la deroga prevista con riguardo alla procedure di mobilità del personale in disponibilità, di cui all'articolo 24, comma 4, del decreto-legge 12 settembre 2013, n. 104, convertito, con modificazioni, dalla legge 8 novembre 2013, n. 128 secondo cui *"Gli enti pubblici di ricerca possono procedere al reclutamento per i profili di ricercatore e tecnologo, nei limiti delle facoltà assunzionali, senza il previo espletamento delle procedure di cui all'articolo 34-bis del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165"*.

3.3.4. Le politiche di pari opportunità: Il Comitato Unico di Garanzia (CUG)

Il CNR, affinché si possa perseguire l'obiettivo di una uguaglianza sostanziale tra uomini e donne per quanto riguarda le opportunità di lavoro e di sviluppo professionale ed una valorizzazione delle caratteristiche di genere, ritiene di dover supportare le attività del "Comitato unico di garanzia per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni" (CUG).

Il CUG ha sostituito, unificando le competenze in un solo organismo, i Comitati per le pari opportunità e i Comitati paritetici per il contrasto del fenomeno del mobbing, costituisce una *best practice* in termini di dati raccolti e iniziative proposte.

Il CNR intende proseguire nel sostenere e promuovere iniziative volte all'attuazione delle politiche orientate ad una organizzazione del lavoro che valorizzi tutte le differenze e le abilità per una migliore qualità del lavoro e a questo fine CUG promuove le seguenti **Azioni Positive**:

- ✓ **Acquisizione e diffusione della conoscenza sulle problematiche relative alle pari opportunità, alla valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni:**
 - attraverso la rilevazione ed elaborazione di dati per statistiche di genere;
 - consolidando all'interno dell'Ente una rete in grado di raccogliere e fornire informazioni su tali tematiche;
 - attivando ricerche mediante questionari e/o interviste al personale dell'Ente sui temi dell'organizzazione del lavoro.

- ✓ **Strumenti per l'identificazione delle discriminazioni di genere:**
 - analisi e monitoraggio delle dinamiche di carriera di tutto il personale;
 - rimozione degli ostacoli, anche di ordine culturale, che impediscono il raggiungimento del benessere organizzativo;
 - contrasto alle politiche discriminatorie e/o vessatorie, che impediscono o rallentano il positivo inserimento nel mondo del lavoro;
 - garanzia ed assenza di discriminazioni per la realizzazione dei principi costituzionali di parità e pari opportunità a tutti i livelli,
 - contrasto ai fenomeni di violenza morale, fisica o psicologica sui singoli;
 - sviluppo di una cultura organizzativa da cui trarranno vantaggio sia donne che uomini in egual misura, con un effetto finale positivo sulla qualità del lavoro, sull'efficienza e sulla produttività.

- ✓ **Sostegno straordinario al personale in condizioni di disagio personale e/o familiare:**

- individuazione di forme di flessibilità del lavoro per agevolare il superamento di specifiche situazioni di difficoltà dei dipendenti o dei loro familiari (ampliamento numerico dei progetti di telelavoro finalizzati);
 - agevolazione del il reinserimento del dipendente che si trovi nelle condizioni di non poter partecipare attivamente al lavoro per lunghi periodi, per cause familiari o particolari condizioni psico-fisiche (programmi formativi di aggiornamento *ad hoc*);
 - realizzazione di asili nido aziendali sulla base di fondi messi a disposizione dalle Regioni o di altri enti;
 - monitoraggio sull'utilizzo e l'estensione dei congedi parentali ai fini anche di una paternità responsabile.
- ✓ **Valorizzazione delle competenze e dei percorsi formativi professionali della componente femminile dell'Ente:**
- istituzione di corsi specifici tuttora non previsti, alla luce della recente riorganizzazione della PA, rivolti a tutto il personale scientifico, tecnico e amministrativo;
 - sviluppo delle attitudini e delle capacità dirigenziali delle donne nella Rete scientifica e nell'Amministrazione Centrale,
 - sostegno e divulgazione dei progetti e delle iniziative scientifiche proposti e/o diretti da donne (con un'alta percentuale di ricercatrici e tecnologhe).
- ✓ **Riequilibrio della rappresentanza di genere nelle posizioni di responsabilità, di direzione, nelle commissioni e gruppi di lavoro, nelle commissioni di esame:**
- attribuzione degli incarichi in un'ottica di genere, ossia garantire l'equilibrio della presenza di un terzo di donne (o del genere sottorappresentato) in tutte le commissioni e gruppi di lavoro.
- ✓ **Formulazione agli organi competenti di proposte relative a:**
- adozione di codici etici e di condotta;
 - istituzione di sportelli di ascolto;
 - nomina della figura del consigliere di fiducia.

Le predette misure costituiranno oggetto di informazione preventiva e, a richiesta, di concertazione con le OO.SS. rappresentative, secondo le procedure individuate dal vigente CCNL del Comparto Ricerca, nell'ambito della contrattazione integrativa.



Consiglio Nazionale delle Ricerche

***PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015 - 2017***

Approvato dal Consiglio di Amministrazione il 2 luglio 2015

Introduzione	4
1. Sintesi degli obiettivi fissati per il triennio 2015-2017: il processo di programmazione.....	6
1.1. Le priorità strategiche del CNR.....	6
1.2. Le priorità scientifiche dei Dipartimenti: le aree di interesse del PNR ed il sostegno selettivo alle Infrastrutture di Ricerca	10
2. Gli obiettivi di efficienza 2015-2017	30
2.1. Programmazione per obiettivi: efficienza e qualità della spesa	30
2.2. La gestione del patrimonio immobiliare	34
2.3. Dematerializzazione: l'innovazione a servizio della amministrazione	40
2.4. La centralità dell'investimento nel capitale umano.....	48
2.5. Trasparenza, performance e processi valutativi	54
2.6. Verso l'internazionalizzazione dell'Ente	58
2.7. Collaborazioni pubblico-privato: una leva strutturale.....	61
2.8. Il CNR e il territorio: il sostegno al Mezzogiorno	65
3. La gestione delle risorse umane e razionalizzazione della spesa	68
3.1. Razionalizzazione ed accentramento dei servizi	68
3.2. Il quadro delle risorse finanziarie.....	70
3.3. Le risorse umane per la realizzazione delle attività.....	76
3.3.1. La dotazione organica e lo sviluppo del Piano 2015 - 2017	80
3.3.2. Completamento dell'utilizzo dei budget assunzionali 2010 - 2015	88
3.3.3. Programmazione triennale del fabbisogno di personale 2016 - 2017	90
3.3.4. Le politiche di pari opportunità: Il Comitato Unico di Garanzia (CUG).....	102
4. Gli obiettivi scientifici.....	104
4.1. Scienze del sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente.....	104
4.2. Scienze Bio-Agroalimentari.....	111
4.3. Scienze Biomediche	125
4.4. Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali	131
4.5. Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia	139
4.6. Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti	146
4.7. Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale	158

Appendici

A - Le Aree Tematiche Dipartimentali

B - Infrastrutture di interesse europeo

C - Le Collaborazioni Internazionali

D - Le partecipazioni Societarie

E - Le attività di terza missione

F - La Dotazione Organica e il Piano di Fabbisogno del Personale

G - L'Albero della Performance

Introduzione

Il Piano Triennale di Attività 2015-2017 costituisce il documento di programmazione a breve medio termine attraverso la definizione degli obiettivi strategici dell'Ente per il triennio in oggetto, sia dal punto di vista gestionale sia dal punto di vista scientifico.

Il Piano Triennale 2015-2017 non può prescindere dagli obiettivi a lungo medio termine già fissati dal Documento di Visione Strategica decennale:

- potenziare e valorizzare la ricerca scientifica;
- ampliare, irrobustire, qualificare la comunità di ricercatori;
- concorrere alla realizzazione di un sistema italiano della ricerca scientifica;
- operare per lo sviluppo e la crescita del Paese.

Tali obiettivi strategici sono in linea con le politiche di ricerca nazionali ed internazionali e si collegano agli indirizzi contenuti nel Programma Nazionale di Ricerca (PNR), ancora in fase di definizione e a quelli del programma europeo Horizon 2020, al fine di porre il CNR e il sistema di ricerca nazionale in una posizione competitiva a livello europeo ed internazionale.

In questa ottica, la programmazione per il PTA risulta coerente con i cinque obiettivi fondamentali del PNR, indicati nella lettera del Ministro Giannini del 21 maggio 2015:

1. internazionalizzazione: un forte coordinamento europeo;
2. la centralità dell'investimento nel capitale umano;
3. il sostegno selettivo alle infrastrutture di ricerca;
4. la collaborazione pubblico-privato come leva strutturale;
5. un sostegno specifico per il Mezzogiorno;
6. efficienza e qualità della spesa.

All'interno di queste finalità strategiche si delineano gli obiettivi strategici del triennio, da cui discenderanno obiettivi operativi di competenza sia della Rete Scientifica (obiettivi scientifici), sia dell'Amministrazione Centrale (obiettivi di efficienza).

La programmazione 2015-2017, quindi, aggiorna ed integra gli obiettivi scientifici e di efficienza già identificati per il PTA 2014-2015:

- programmazione per obiettivi;
- dematerializzazione;
- valorizzazione ed empowerment del ricercatore (o tecnologo);
- verso l'internazionalizzazione dell'Ente;
- la valorizzazione della ricerca.

Tali obiettivi hanno avuto come finalità quella di rafforzare la competitività dell'Ente sia in termini di gestione e organizzazione sia in termini di qualità delle attività di ricerca e presenza nel panorama nazionale ed internazionale.

1. Sintesi degli obiettivi fissati per il triennio 2015-2017: il processo di programmazione

La realizzazione degli obiettivi di efficienza si basa su un'azione integrata di miglioramento dei singoli processi, da raggiungere attraverso una razionalizzazione e un aumento dell'efficienza delle specifiche attività, accompagnata al rafforzamento della comunicazione interna ed esterna e delle relazioni verso la realtà scientifica, economica e sociale nazionale e internazionale.

Con l'avvio del nuovo Programma Quadro europeo e con la definizione dell'impianto del nuovo PNR, peraltro programmato sulla stessa scadenza temporale di quello europeo, molti punti fermi e *building blocks* sono definiti in un contesto più ampio. Cionondimeno spetta all'Ente, per la sua natura, dimensione e collocazione istituzionale, rendere tali indicazioni coerenti con la propria autonoma programmazione.

Il PNR, come già esposto, basa lo sviluppo della strategia per il prossimo triennio secondo i cinque obiettivi fondamentali, che come già accennato si inseriscono perfettamente all'interno della strategia di medio lungo termine del CNR.

1.1. Le priorità strategiche del CNR

Il processo di programmazione che sottende al presente Piano Triennale ha come punto di partenza il Documento di Visione Strategica (DSV) e le sue quattro direttrici principali. Gli obiettivi di efficienza del triennio, fissati già nel 2014 e da ulteriormente perseguire anche all'interno del triennio oggetto del presente PTA, presentano una corrispondenza non univoca, rispetto alle quattro direttrici del DSV. Gli obiettivi di efficienza per il triennio sono stati declinati in modo tale da farne discendere azioni concrete e realizzabili e per le quali si fornisce in questo piano un focus per l'anno in corso con una prospettiva di medio termine.

Risulta ovvio pensare che gli obiettivi di efficienza, per quanto in parte legati alle attività della amministrazione, debbano essere condivisi e abbiano ricadute anche sulla rete scientifica, che invece declina le sue attività secondo i Progetti scientifici di Dipartimento. Il processo di programmazione per obiettivi appena descritto è rappresentato nelle figure a seguire.

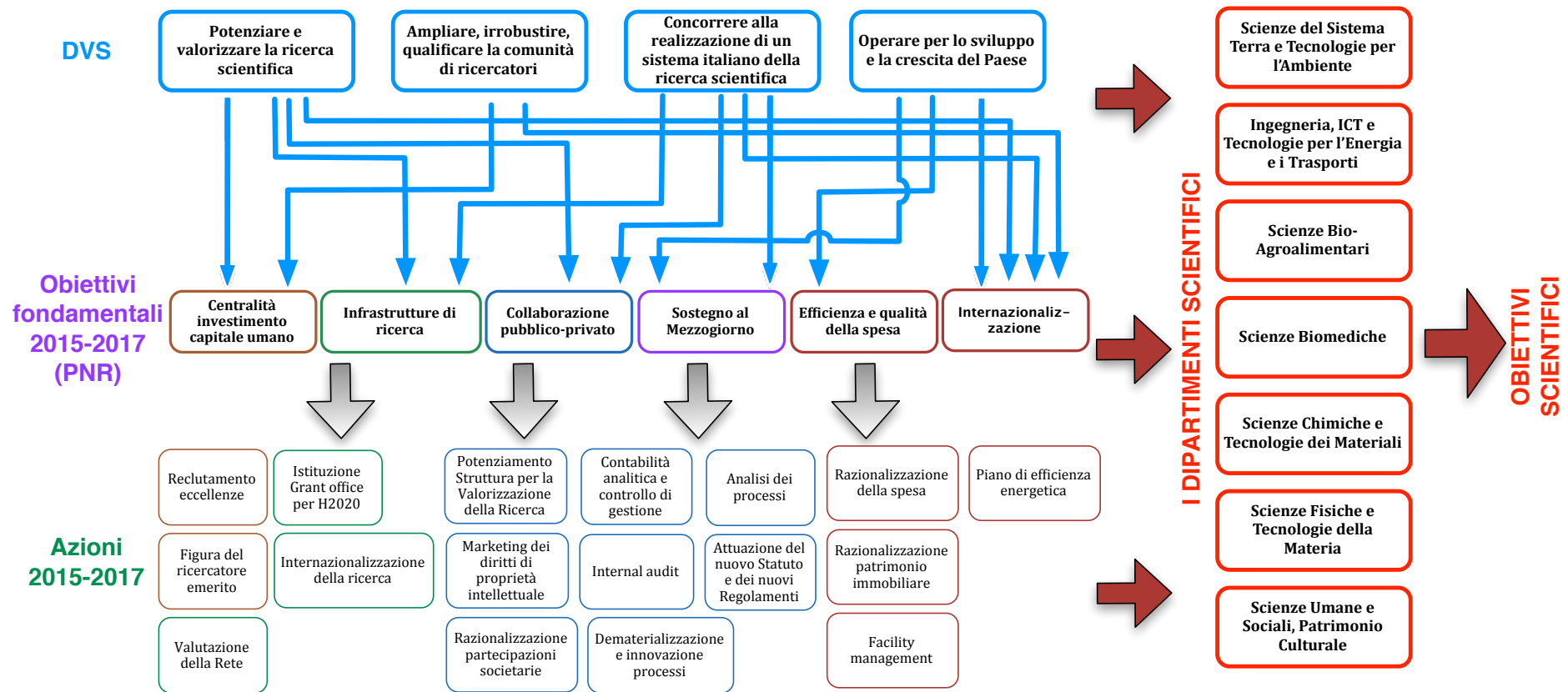
Per il 2015 il CNR si propone soprattutto di perseguire azioni che concretizzino le innovazioni di processo e strutturali introdotte durante il 2014. L'attuazione dei Regolamenti, la messa a regime e il potenziamento delle strutture recentemente costituite, le azioni di contenimento e razionalizzazione della spesa (soprattutto attraverso la centralizzazione), la razionalizzazione del patrimonio

immobiliare e delle partecipazioni sono solo alcune delle azioni che si intendono portare avanti per il prossimo triennio.

Nelle tabelle viene quindi rappresentato il processo di programmazione 2015-2017 e vengono indicati i principali obiettivi delle attività scientifiche e di efficienza.

Nei paragrafi successivi verranno infine esposti gli obiettivi strategici e gli obiettivi operativi, in coerenza con la strategia nazionale indicata dal PNR.

Il processo di programmazione 2015-2017



Le aree progettuali dei Dipartimenti

**Scienze del Sistema
Terra e Tecnologie per
l'Ambiente**

- Cambiamenti globali: impatti e mitigazione
- Gestione sostenibile ed efficiente delle risorse e degli ecosistemi
- Rischi ambientali, naturali ed antropici
- Osservazione della terra
- Tecnologie e processi per l'ambiente
- Progetto interdipartimentale ambiente e salute, pias
- Interoperabilità dati

**Ingegneria, ICT e
Tecnologie per l'Energia e
i Trasporti**

- Energia
- Fusione Termonucleare
- Controllata
- Trasporti
- ICT
- Sistemi di Produzione
- Costruzioni
- Sensoristica
- Nuovi Materiali
- Aerospazio
- Matematica Applicata

**Scienze Bio-
Agroalimentari**

- Genomica
- Agricoltura Sostenibile
- Food
- Progetto Interdipartimentale EXPO 2015

Scienze Biomediche

- Malattie Cardiopolmonari
- Neuroscienze: basi molecolari ed applicazioni cliniche
- Oncologia: meccanismi e tecnologie applicate
- Immunologia e infettivologia
- Medicina molecolare
- Innovazione-integrazione tecnologica in medicina e imaging
- Epidemiologia e ricerca sui servizi sanitari
- Funzione, regolazione ed evoluzione dei genomi eucariotici
- Struttura, funzione e progettazione di proteine, acidi nucleici e loro complessi sopramolecolari
- Meccanismi molecolari e segnali nel controllo di proliferazione, differenziamento e morte cellulare
- Modelli animali per lo studio di processi fisio-patologici e del comportamento
- Meccanismi di adattamento e stress e biodiversità
- Bioinformatica e biologia computazionale

**Scienze Chimiche e
Tecnologie dei
Materiali**

- Progettazione di nuove molecole con specifiche proprietà biochimiche
- Sistemi polimerici nanostrutturati, multicomponente e membrane per applicazioni funzionali e strutturali
- Prodotti e processi innovativi per una chimica sostenibile
- Sistemi nanorganizzati con proprietà elettroniche, fotoniche e magnetiche
- Progettazione molecolare di nano sistemi organizzati
- Tecnologie abilitanti nel drug discovery; sviluppo ed applicazione delle tecnologie sperimentali molecolari per biomarker, drug e target discovery.
- Modelling predittivo delle funzionalità in sistemi nanostrutturati di interesse biologico e tecnologico.

**Scienze Fisiche e
Tecnologie della
Materia**

- Sensori e dispositivi
- Scienze e tecnologie quantistiche
- Materiali innovativi
- Sistemi e materiali complessi, materia soffice, biofisica e reti
- Sistemi laser e dispositivi fotonici
- Progettazione, realizzazione di strumentazione e sviluppo di nuove metodologie
- Plasmi

**Scienze Umane e
Sociali, Patrimonio
Culturale**

- Storia delle idee e della terminologia filosofico-scientifica
- Lingua italiana: modelli, archivi testuali e lessicali
- Innovazione nell'apprendimento
- Culture euromediterranee
- Innovazione e competitività nell'economia italiana
- Diritto, innovazione tecnologica e cultura giuridica
- Cooperazione internazionale, integrazione regionale, federalismo e autonomie
- Società, scienza, cultura, globalizzazione
- Migrazioni
- Il territorio e gli insediamenti in Europa e nel Mediterraneo
- Il manufatto come testimonianza storica e materiale del patrimonio culturale
- Diagnosi, intervento e conservazione del patrimonio culturale
- Formazione e creazione del bisogno di patrimonio culturale
- Fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale
- Paesaggio culturale

1.2. Le priorità scientifiche dei Dipartimenti: le aree di interesse del PNR ed il sostegno selettivo alle Infrastrutture di Ricerca

Il PNR identifica 12 aree di interesse scientifico:

1. Aerospazio;
2. Agrifood;
3. Beni Culturali;
4. Blue Growth;
5. Chimica verde;
6. Design, creatività e Made in Italy;
7. Energia;
8. Fabbrica intelligente;
9. Mobilità sostenibile;
10. Salute;
11. Smart, Secure and inclusive communities;
12. Tecnologie per gli ambienti di vita.

Il CNR attraverso Dipartimenti e Istituti è attivo in ogni Area attraverso le attività di ricerca, spesso sviluppate in collaborazione con Università e altri soggetti di ricerca.

Altro punto fondamentale per lo sviluppo delle attività della rete scientifica del CNR è l'ampia presenza nelle infrastrutture di ricerca di interesse sia nazionale sia europeo. In appendice vengono brevemente descritte le Infrastrutture, finanziate tramite il CNR, di interesse paneuropeo.

Nelle due tabelle successive vengono espone le corrispondenze fra Aree di interesse del PNR e le attività progettuali dei Dipartimenti CNR, così come i Dipartimenti coinvolti (e i finanziamenti dedicati) per le Infrastrutture di interesse paneuropeo.

CORRISPONDENZA 12 AREE PNR vs DIPARTIMENTI

<div style="text-align: center;">Dipartimenti CNR</div> <div style="text-align: left;">Aree di interesse PNR</div>	Scienze del Sistem Terra e Tecnologie per l'Ambiente	Scienze Bio-Agroalimentari	Scienze Biomediche	Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali	Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia	Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti	Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale
Aerospazio	Osservazione della Terra Copernicus		Adattamento condizioni estreme		Propulsione, Rientro e volo, Analisi corpi, Dispositivi	Misurazione e osservazione, tecnologie ambientali, sistemi integrati	
Agrifood		System biology, epigenomica ,genome to biome, germoplasma,..	Nutrizione	Qualità e sicurezza	Tecnologie innovative della filiera produttiva	Tecnologie innovative, reti di produzione	
Beni Culturali			Migration studies	Materiali multifunzionali	E-RIHS	Tecnologie per il monitoraggio, la conservazione e il restauro	Heritage Science
Blue Growth	Sviluppo sostenibile Copernicus	Produzioni vegetali				Tecnologie marittime	
Chimica verde		Genome to biome, industria agroalimentare	Tossicità e interazioni	Efficienza processi, valorizzazione rinnovabili, fonti rinnovabili, Co2	CO2, combustione assistita, nuovi materiali,		
Design, creatività e Made in Italy		Qualità e sicurezza degli alimenti, germoplasma		Sviluppo nuovi materiali			
Energia				Sviluppo strategie innovative	Conversione solare-elettrica	Energia pulita ed efficiente, fusione nucleare controllata, città sostenibili	
Fabbrica intelligente						Fabbrica del futuro, veicoli modulari, realtà virtuale	
Mobilità sostenibile				Sviluppo strategie innovative		Efficientamento energetico	
Salute		Sviluppo di nuovo materiale genetico vegetale, alimenti e salute	Salute dell'uomo	Nanomedicina	Rivelazione contaminanti	Personalizing heath care	

Le Infrastrutture di Interesse Paneuropeo – Finanziamenti FOE 2014 (euro)

Dipartimenti CNR IR ESFRI	Scienze del Sistema Terra	Scienze Biomediche	Scienze Chimiche e Tecnologie dei materiali	Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia
	SHARE ERIC			
DARIAH ERIC				
INFRAFRONTIER-EMMA		681.991		
ISBE		852.489		
Euro-Biolmaging		1.704.979		
BBMRI		340.996		
ELIXIR		426.245		
INSTRUCT		1.619.730		
LifeWatch	852.489			
ICOS	255.747			
ECORD	681.991			
NFFA				1.918.101
ILL				1.704.979
ISIS				852.489

Dipartimenti CNR IR Valenza Internazionale	Scienze Biomediche	Scienze Chimiche e Tecnologie dei materiali	Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia	Ingegneria, ICT, tecnologie per l'energia e i trasporti
	ESFR			3.537.831
LENS			85.249	
Von Karman Institute				170.498
Human Frontier	844.817			
IPERION-CH				
ReS				
CNCCS		4.600.000		

Tali collegamenti sono illustrati nei paragrafi seguenti, mentre per un approfondimento degli obiettivi progettuali dei singoli Dipartimenti si rimanda ai paragrafi descrittivi dell'attività scientifica nell'apposita appendice.

Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente

Il Dipartimento ha sviluppato i propri obiettivi strategici in coerenza con la Programmazione Nazionale ed Europea della ricerca scientifica e tecnologica basando le attività sui tre pilastri fondamentali dell'eccellenza scientifica, la partnership industriale per le tecnologie e l'innovazione e le ricadute sociali della ricerca. Il Dipartimento e gli istituti afferenti hanno attivato una importante rete di collaborazioni nazionali e internazionali per ottimizzare la partecipazione al FP Europeo.

Un'attività di particolare rilevanza strategica nell'area di specializzazione Aerospazio riguarda l'osservazione della Terra con lo sviluppo di tecnologie nelle quali il Dipartimento eccelle, ma soprattutto nei downstream services, per realizzare applicazioni custom tailored sulla base delle esigenze della società, delle PA e dell'industria. In tal senso molto attiva è la collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile nello sviluppo di applicazioni per la prevenzione e l'allarme precoce sui rischi idrogeologici e legati ad eventi estremi, con importanti ricadute anche nell'area Smart, Secure and inclusive communities. Merita una menzione la partecipazione in collaborazione con ASI al Collaborative Ground Segment nell'ambito del programma Europeo Copernicus, per l'acquisizione di dati dai satelliti SENTINEL il cui lancio da parte di ESA è iniziato nel 2014 e continuerà fino al 2019.

L'area di specializzazione Blue Growth è ampiamente rappresentata dalle attività volte allo sviluppo sostenibile dei settori marino-marittimo, in sinergia con gli indirizzi programmatici europei e in collaborazione con altri Enti nazionali e internazionali e con il settore privato.

Fondamentale importanza riveste, all'intersezione tra gli ambiti Blue Growth e Aerospazio, il coordinamento CNR dell'Ocean Color Thematic Assembly Centre, per la fornitura di servizi oceanografici dedicati, relativamente alla componente marina di Copernicus. Inoltre il Dipartimento in collaborazione con ASI e INGV sta sviluppando servizi applicativi basati su dati satellitari per la classificazione dei rischi e degli interventi necessari in tutti gli edifici pubblici (scuole, ospedali, uffici pubblici, ecc.).

In ambito Smart, Secure and inclusive communities, e con forti collegamenti a Blue Growth e a Tecnologie per gli ambienti di vita, il Dipartimento ha sviluppato i propri obiettivi strategici verso la migliore risoluzione e/o mitigazione di emergenze ambientali, quali i cambiamenti climatici, l'inquinamento e la contaminazione di acque e suoli, l'inquinamento atmosferico, il problema dei rifiuti, il mantenimento dello stato ecologico dei mari (Direttiva sulla Marine Strategy), l'impatto dell'ambiente sulla salute umana - con evidenti ricadute sull'area Salute - ecc. Su questi problemi sono state sviluppate tecnologie di disinquinamento, risanamento, biorimedio e fitorimedio. Queste attività hanno particolare importanza e ricadute a livello sociale ed economico e sulla salute delle popolazioni. Sempre riguardo a Tecnologie per gli ambienti di vita, particolare rilievo viene attribuito allo studio delle foreste e degli ecosistemi terrestri in generale, sia in relazione alla mitigazione del cambiamento globale sia per i servizi ecosistemici. In tal senso gli studi ecologici di lungo termine (LTER Italia) sono molto rilevanti.

Tutte le attività programmate vengono sostenute su finanziamenti dedicati sia a livello europeo che su fondi nazionali e regionali.

Per quanto riguarda il potenziamento infrastrutturale, il Dipartimento svolge un ruolo di primo piano nel coordinamento delle Joint Research Unit di alcune delle più importanti infrastrutture di ricerca ambientali inserite nella Roadmap ESFRI e nel PNIR: LIFEWATCH e ICOS, avviate verso la costituzione dell'ERIC e l'implementazione. Partecipa inoltre, anche attraverso progetti a valere sui fondi strutturali, all'ESFRI EMSO, che ricade tematicamente nell'area Blue Growth. Nella stessa area, il Dipartimento gestisce il contributo italiano al Consorzio ECORD per la partecipazione al programma internazionale di perforazione oceanica IODP. È importante sottolineare che, a valere sul FOE, l'Ente garantisce il finanziamento delle infrastrutture oceanografiche quali navi e stazioni in situ e della base di ricerca in Artico, determinante per la partecipazione a network internazionali come SIOS. Il Dipartimento svolge inoltre le attività di programmazione scientifica e di coordinamento del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide. Altre progettualità di particolare rilievo per il Dipartimento vengono al momento sostenute principalmente con finanziamenti europei dedicati: EUFAR (ESFRI), ACTRIS (che ha cominciato il processo per l'inserimento nella Roadmap europea), JERICO ed EUROFLEETS (queste ultime due nell'area Blue Growth).

Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari

Il carattere largamente interdisciplinare delle attività del Dipartimento, e le ricadute del tema agroalimentare in diversi settori industriali, ambientali e della salute (si pensi p.es. a food safety e nutraceutica) rendono le attività del DiSBA rappresentabili in molte delle aree di specializzazione individuate dal PNR. L'offerta di ricerca proveniente dagli Istituti afferenti al DiSBA, infatti, oltre a rispondere in pieno all'area di specializzazione 2 Agrifood, contribuisce in larga misura all'area 5 Chimica Verde e comprende anche attività e azioni mirate all'approfondimento di tematiche che riguardano le aree 4 Blue Growth, 6 Made in Italy, 9 Salute, e 11 Tecnologie per gli ambienti di vita.

Gli abbinamenti tra attività del Dipartimento e aree di specializzazione del PNR verranno ripresi a margine della presentazione delle singole attività strategiche, nel prosieguo del documento.

L'obiettivo generale del Dipartimento è rispondere adeguatamente alla grande sfida globale di "raddoppiare le produzioni agroalimentari dimezzando le risorse necessarie". Il DiSBA sta concorrendo a questa sfida visionaria impegnandosi a rafforzare il collegamento tra le proprie strutture scientifiche e la ricerca di eccellenza e strategica nel settore agro-alimentare a livello nazionale, europeo e internazionale.

In particolare, il DiSBA continuerà a fornire contributi alla soluzione di problemi di rilevanza planetaria, quali l'aumento delle produzioni agricole e l'ottimizzazione dell'uso delle risorse limitanti, in un mondo in cui fame di cibo e di energia, e mancanza di risorse idriche costituiscono già adesso fattori di enorme importanza. Da sottolineare l'impegno del DiSBA in tema di miglioramento dell'efficienza dell'uso dell'acqua in agricoltura. Le attività di ricerca in questo campo sono state recentemente organizzate nell'ambito del progetto premiale AQUA finanziato dal MIUR, sul quale convergono praticamente tutti gli Istituti del Dipartimento, con specifiche competenze.

Dal punto di vista della "food science", il DiSBA continuerà a contribuire a individuare le condizioni e i processi tecnologici più utili al miglioramento della qualità dei prodotti, al prolungamento della loro shelf-life e allo

sviluppo di nuove tipologie di prodotto a elevato valore aggiunto al fine di aumentare i fattori che determinano il successo delle nostre produzioni, primi tra tutti la qualità, la tipicità e la sicurezza alimentare. In questo settore il DISBA, facendo leva sull'impegno programmato come consulente scientifico del Padiglione Italia all'Esposizione Universale di Milano (EXPO 2015), ha già presentato un progetto strategico di ampio respiro (Food for the Future – F³), attualmente in revisione al MIPAAF.

Consapevoli che la risposta alle sfide globali di cui sopra deve poggiare su solide basi scientifiche, il DISBA continuerà a perseguire l'obiettivo di incrementare la produttività scientifica e tecnologica della propria rete, per esempio programmando il reclutamento secondo la logica di ampliare o rafforzare le proprie competenze con personale altamente qualificato nei settori prioritari, e attivando linee di ricerca e collaborazioni con Istituzioni internazionali e nazionali di riferimento, in un'ottica di cooperazione, scambio di competenze e interazione in settori chiave, quali la formazione del personale e lo svolgimento di attività collaborative presso grandi infrastrutture.

In questa stessa ottica, le attività del DISBA nel triennio 2015-2017 saranno finalizzate al raggiungimento di obiettivi strategici coerenti con le priorità stabilite nei programmi europei (Horizon 2020), nella nuova Politica Agricola Comune (PAC), e nella programmazione nazionale (PNR). Tali obiettivi sono (tra parentesi il riferimento alle specifiche aree di specializzazione del PNR):

- aumento di conoscenze fondamentali, particolarmente nei settori della systems biology e dell'epigenetica, per la comprensione dei processi alla base della produttività e dell'adattamento di piante, animali e microrganismi modello, e di interesse agrario e forestale (PNR area 2-Agrifood);
- acquisizione e sviluppo di conoscenze nel settore delle tecnologie -omiche, e applicazione di tali conoscenze secondo un approccio "genome to biome" per il miglioramento della qualità e della sostenibilità delle produzioni, e per nuove applicazioni biotecnologiche volte in particolare a produzioni di carattere agroindustriale e non-food (biomasse, bioenergie) (PNR area 2-Agrifood e PNR area 5-Chimica Verde). In quest'ultima attività il DISBA ha anche attivato una riorganizzazione delle infrastrutture esistenti, in coerenza con il Programma Nazionale per le Infrastrutture di ricerca (PNIR) e finalizzata alla proposta di infrastruttura di ricerca europea nella roadmap ESFRI 2016, in corso di valutazione (IBISBA, CNR coordinatore del nodo Italiano);
- caratterizzazione molecolare e funzionale delle risorse genetiche (vegetali, animali e microbiche) di interesse agroalimentare, al fine di mantenere e valorizzare la biodiversità, valutare le basi biologiche della resistenza e dell'adattamento a stress ambientali e biotici, e mettere a punto sistemi innovativi di protezione sostenibile, integrata, e a basso impatto ambientale delle colture. In particolare sarà curata la possibilità di utilizzare nuove tecnologie di interattomica e fenomica per la selezione e caratterizzazione di materiale di alto interesse agronomico (PNR area 2-Agrifood);
- sviluppo di nuovo materiale genetico vegetale con migliorate caratteristiche agronomiche e/o aumentato valore nutrizionale/nutraceutico, e sviluppo e applicazione di strumenti bioinformatici per migliorare la caratterizzazione genetico-molecolare di piante, animali e microrganismi d'interesse agrario e facilitare un impiego più mirato ed efficiente delle risorse genetiche (PNR area 2-Agrifood e PNR area 9-Salute);

- progettazione e sviluppo di tecniche e tecnologie integrate ed ecocompatibili nelle produzioni vegetali, ivi incluse le foreste e l'agro-industria, e nelle produzioni animali, ivi incluse l'acquacoltura e la pesca, e con particolare riferimento allo sviluppo di tecnologie di agricoltura di precisione, e di nuovi materiali per l'ottimizzazione dell'efficienza dell'uso idrico e dei fertilizzanti in agricoltura e per la riduzione dell'uso delle risorse limitanti (PNR area 2-Agrifood e PNR area 4-Blue Growth);
- creazione di sistemi previsionali per la gestione delle risorse disponibili sul territorio in relazione alla produzione e qualità del sistema agrario e agroalimentare e per il contrasto/mitigazione degli effetti derivanti dai cambiamenti climatici (PNR area 2-Agrifood e PNR area 11-Tecnologie per gli Ambienti di Vita);
- individuazione di nuovi prodotti e processi di interesse per l'industria agroalimentare e forestale, con particolare riferimento alla *green chemistry* e alla conservazione delle risorse limitanti in agricoltura (PNR area 2-Agrifood e PNR area 5-Chimica Verde);
- studio e validazione di nuove metodologie diagnostiche connesse alla qualità, al valore nutrizionale e nutraceutico e alla sicurezza degli alimenti, e messa a punto di standard di riferimento certi e precisamente misurabili secondo le tecnologie metrologiche, in collaborazione con Enti e ricercatori competenti nel settore, per la certificazione delle produzioni e la lotta alla contraffazione (PNR area 2-Agrifood e PNR area 6-Made in Italy);
- aumento di conoscenze sul rapporto tra alimenti e salute, ad esempio sviluppando tecnologie, prodotti e processi innovativi per combattere la sottanutrizione e la sovralimentazione e favorire una gestione sostenibile della filiera agroalimentare attraverso la valorizzazione degli scarti biologici della produzione, la riduzione degli sprechi alimentari del sistema distributivo e dei consumatori, e il trattamento e la valorizzazione del rifiuto alimentare (PNR area 2-Agrifood e PNR aree 9-Salute e 11-Tecnologie per gli ambienti di vita);
- prosieguo delle attività di riordino e potenziamento delle infrastrutture del DiSBA (p.es. banche del germoplasma, sistemi di monitoraggio aereo per agricoltura di precisione), e loro uso per applicazioni innovative in collaborazione con l'agro-industria, o per la certificazione e la tipicizzazione delle produzioni, con particolare riferimento alle produzioni di pregio del Made in Italy agroalimentare, o per implementare nuove tecnologie innovative (per esempio di imaging, come l' i-NMR e la spettroscopia laser) con particolari potenzialità di utilizzo per fornire basi fenotipiche alla selezione di organismi con migliori caratteristiche quali-quantitative delle produzioni, o adattati all'ambiente, e per fornire elementi utili alla tipicizzazione delle produzioni agro-alimentari (PNR area 2-Agrifood e PNR area 6-Made in Italy). Questa attività di potenziamento delle infrastrutture è anche attinente al già citato PNIR, ed è alla base dell'attuale proposta di infrastruttura di ricerca europea nella roadmap ESFRI 2016, in corso di valutazione (DISH-RI, CNR coordinatore del nodo Italiano);
- attivazione di scuole internazionali di dottorato multidisciplinari, e altre iniziative di alta formazione in collaborazione con Università e industrie sui temi fondanti la ricerca interdisciplinare riguardante l'agricoltura e a) la salute; b) l'ambiente; c) la chimica; d) le energie; e) l'alimentazione;
- individuazione di soluzioni innovative per promuovere una corretta pianificazione e gestione del verde urbano (urban forestry-agriculture; bioedilizia) al fine di aumentare la sostenibilità e la vivibilità degli

ambienti cittadini, e contribuire a migliorare la salute e il benessere dei residenti (PNR area 2-Agrifood e PNR area 11-Tecnologie per gli Ambienti di Vita).

Dipartimento di Scienze Biomediche

Il Dipartimento di Scienze Biomediche (DSB) coordina gran parte delle attività del CNR in campo biomedico. Il DSB è costituito da 16 istituti, diffusi su tutto il territorio nazionale e la maggioranza degli Istituti sono poi organizzati in più sedi (denominate Unità Organizzative di supporto, UOS), con circa 1200 dipendenti a tempo indeterminato (Ricercatori, Tecnologi, personale Tecnico e Amministrativo). A questo personale va aggiunto un numero elevato di ricercatori a tempo determinato (circa 500) e molti associati di ricerca (principalmente dipendenti Universitari). Data la natura interdisciplinare della ricerca in Biomedicina, sono molto stretti i rapporti collaborativi con tutti i Dipartimenti CNR e di conseguenza gli ambiti di ricerca del DSB, seppure ovviamente concentrati principalmente sul tema salute, hanno importanti ricadute (e collaborazioni in atto) anche sulle altre aree individuate nel PNR e in particolare: Area 1 Aerospazio, Area 2 Agrifood, Area 3 Beni Culturali, Area 5 Chimica Verde e Area 11 Tecnologie per gli ambienti di vita.

Brevemente:

Area 1 - esistono numerose collaborazioni in questo campo, in particolare con l'ASI per gli studi che riguardano l'adattamento a condizioni estreme delle funzioni cardiache, muscolari e metaboliche. Il DSB è presente all'interno della piattaforma tecnologica Space Innovation In Italy (SPIN-IT). Obiettivo di SPIN-IT è di aumentare la competitività del sistema paese attraverso una mappatura puntuale delle competenze, delle attività della filiera industriale, di ricerca e scientifiche favorendo il confronto costante tra i soggetti istituzionali interessati e catalizzando un'accresciuta competitività nell'indirizzare opportunità di finanziamento della ricerca in ambito europeo. <http://www.space.cnr.it/istituto/dipartimento-di-scienze-biomediche>.

Area 2 - le collaborazioni del DSB con strutture (del CNR e Universitarie) nel campo della nutrizione sono particolarmente rilevanti e si prevede che aumenteranno d'importanza nel prossimo triennio. Tali collaborazioni riguardano studi sul metabolismo e patologie a esso collegate (obesità e diabete in particolare), allergie e intolleranze alimentari, sicurezza degli alimenti, biodiversità.

Area 3 - il DSB è coinvolto in progetti che riguardano soprattutto i problemi legati all'immigrazione, e pertanto a svariati interventi nel campo della salute (vaccinazioni, nuove patologie endemiche in regioni extraeuropee, malattie della povertà quali denutrizione, parassitosi, avitaminosi etc.). Per quanto riguarda questi ultimi aspetti va qui ricordato che il DSB fa parte di un consorzio, denominato CNCCS, che ha come scopo primario lo studio di nuovi farmaci e approcci terapeutici indirizzati alle malattie della povertà (vedi paragrafo successivo). In questo campo si prevede nel prossimo triennio di aumentare sensibilmente l'investimento in termini di persone e di fondi, in collaborazione anche con strutture private e fondi regionali dedicati allo scopo (vedi accordo con la Regione Lazio del Gennaio 2015).

Area 5 - l'utilizzo di materiale biologico per produzioni di carburanti ecosostenibili si basa anche su una serie di conoscenze di base relative alla loro tossicità nell'uomo e alla comprensione di complessi meccanismi d'interazione tra batteri e piante. In questo campo sono in atto collaborazioni con il Dipartimento Bioagroalimentare e con il Dipartimento di Chimica.

Area 11 - in questo campo sono in atto e saranno ulteriormente incrementate interazioni con il Dipartimento di Ingegneria soprattutto per quanto riguarda l'E-health. In collaborazione con il Dipartimento ICT è in atto l'implementazione della "Cartella clinica elettronica" che permette una comunicazione semplice dei dati del paziente tra le diverse figure professionali (medici di medicina generale, specialisti, care-team, farmacie). Nel settore Telemedicina sono attive collaborazioni con diversi Istituti afferenti ad altri Dipartimenti del CNR e diverse Università italiane e straniere. Nel settore Telecardiologia sta proseguendo in collaborazione con l'Istituto Nazionale Ricerche Cardiovascolari (INRC) e l'Università Sapienza, l'attività di screening su studenti (a oggi sono stati esaminati più di 13000 soggetti) delle scuole medie superiori al fine di prevenire il fenomeno delle morti cardiache improvvise "sudden cardiac death" abbastanza frequente nei giovani. Il DSB è presente all'interno della piattaforma Piattaforma Tecnologica Nazionale sulla Sicurezza Security Research in Italy (SERIT) nel "Settore guida" Health Security. SERIT è stata promossa congiuntamente da CNR e Finmeccanica e raggruppa le aziende e gli enti che in Italia si occupano di ricerca in ambito Homeland Security. Attualmente la piattaforma comprende più di 250 partner italiani.

Ovviamente le priorità strategiche del DSB sono quelle dell'area 7, cioè la salute dell'uomo. I programmi nei quali si prevede di indirizzare il massimo dello sforzo in termini di personale e fondi dedicati riguardano in particolare: a) invecchiamento della popolazione e malattie a esso correlate (malattie neurodegenerative, malattie metaboliche e cardiovascolari, neoplasie); b) diagnostica avanzata non invasiva basata su tecniche di imaging (NMR, PET) in stretta correlazione con l'uso e lo sviluppo di tecniche di base (microscopia confocale ad alta risoluzione, microscopia elettronica) sempre focalizzate sull'utilizzo dinamico delle immagini; c) sviluppo di software che permettano di valutare il trend di parametri misurabili usualmente in modo invasivo a partire invece da parametri misurabili in modo non invasivo (questi *tools* consentiranno di evitare "inutili" misure invasive nei pazienti, in particolare anziani e bambini); d) sviluppo di simulatori numerici di sistemi biologici utilizzati per ricerca e in ambienti di e-learning per l'addestramento di figure professionali in ambito sanitario; e) approcci multidisciplinari nel campo della struttura e funzione delle proteine e degli acidi nucleici (next generation sequencing, epigenetica, mass spectroscopy, biobanche, bioinformatica); f) sviluppo di nuovi farmaci e innovative tecniche di screening.

Come accennato sopra, il DSB partecipa all'infrastruttura necessaria al conseguimento dell'obiettivo principale del Consorzio CNCCS che consiste nel creare una collezione nazionale di composti chimici provenienti da fonti pubbliche e commerciali. Per raggiungere quest'obiettivo saranno sviluppate adeguate piattaforme tecnologiche per la conservazione della collezione, per la sua gestione dinamica e per la sua applicazione a progetti di Lead Identification tramite HTS. A questo scopo, e con il coordinamento del CNCCS, saranno implementate in IRBM Science Park stazioni robotiche dedicate. Nell'ambito di quest'attività s'inserisce la Creazione di un Centro per le Ricerche di nuovi farmaci per le Malattie Rare, Trascurate e della Povertà.

Strettamente correlato a quanto detto sopra è il coinvolgimento del DSB in progetti europei infrastrutturali (ESFRI). I progetti infrastrutturali cui attualmente partecipa il DSB sono:

EMMA - archiviazione di topi geneticamente modificati e per la loro distribuzione ai ricercatori Europei (localizzata presso la sede IBCN a Monterotondo).

Infrafrontiers - infrastruttura europea per la creazione e fenotipizzazione di topi KO per ogni singolo gene del genoma (denominata Mouse Clinic). Si tratta di un'operazione internazionale di cui il nodo italiano fa parte ed è localizzato presso l'istituto IBCN di Monterotondo. Questa infrastruttura è finanziata con fondi ad hoc che fanno parte del FOE del CNR. Sono in fase di completamento sia la costruzione dell'edificio che ospiterà la Mouse Clinic sia l'acquisto della strumentazione. Nel prossimo triennio la Mose Clinic sarà attivata e sono in corso trattative con l'organizzazione internazionale di Infrafrontiers per identificare meglio la missione del nodo italiano, che si pensa di focalizzare sulla fenotipizzazione di linee murine KO per proteine espresse nel sistema nervoso.

Eurobioimaging: Si tratta di un'infrastruttura europea dedicata alla costruzione di una rete di laboratori focalizzati sullo sviluppo e utilizzo di tecniche di imaging (clinico e preclinico). Di questa rete il CNR (sedi di Napoli, Padova, Torino) è parte integrante e sono già stati stanziati significativi fondi per le attrezzature. Questa infrastruttura è una delle priorità nel programma del DSB per i prossimi tre anni.

Instruct - infrastruttura Europea per lo studio della struttura delle proteine. Tale infrastruttura è già operativa e il CNR è parte integrante della stessa e contribuisce al suo finanziamento. E' localizzata presso il CERM di Firenze.

BBMRI - infrastruttura europea di Biobanche. E' ancora in fase di costruzione, ma molti Istituti CNR vi partecipano. A questo proposito vanno ricordate alcune biobanche particolarmente rilevanti quali quelle localizzate in Sardegna che hanno archiviato migliaia di campioni di soggetti provenienti dagli isolati di popolazione della zona dell'Ogliastra per i quali sono a disposizione non solo i campioni, ma anche una fenotipizzazione accurata dei soggetti e, per un numero ampio di casi, anche il sequenziamento totale del genoma. Queste biobanche rappresentano un progetto di fondamentale importanza per il CNR e per la ricerca italiana ed Europea dei prossimi anni.

ELIXIR - è una grande infrastruttura europea per la ricerca dedicata alla bioinformatica, attualmente in fase di costruzione nel quadro delle grandi infrastrutture ESFRI. La missione di ELIXIR è di costruire e far funzionare un'infrastruttura sostenibile per la gestione e l'analisi delle informazioni biologiche, particolarmente quelle nel campo delle scienze "omiche" per sostenere la ricerca scientifica nel settore delle scienze della vita e la sua traslabilità per la medicina, l'ambiente, le imprese biotecnologiche e la società. In tale scenario è certamente strategica la partecipazione italiana. L'Italia ha sottoscritto nel luglio 2012 il Memorandum of Understanding per la partecipazione a Elixir. Il CNR, attraverso l'ex-Dipartimento di Scienze della Vita, ha partecipato alla fase preparatoria di Elixir, e per la sua diffusione territoriale e ampiezza di ambiti disciplinari, si candida a coordinarne la partecipazione Italiana, attraverso la costituzione di una Joint Research Unit (JRU) denominata Elixir-ITA con la partecipazione di altre istituzioni accademiche e infrastrutturali (CINECA, GARR, UNFN).

SysBioNet: Sviluppo e messa in rete dell'infrastruttura del nodo italiano dell'ISBE (Infrastructure for Systems Biology Europe) per lo sviluppo e la gestione di metodi e strumenti computazionali nella systems biology basata sul principio della massima integrazione di modelli e dati e dell'interoperabilità con gli strumenti dei laboratori dell'Infrastruttura e con le principali banche dati biologiche. Concezione e sviluppo di metodi e strumenti di modellazione di fenomeni biologici legati alla crescita cellulare. Creazione di un'organizzazione del nodo per il supporto alla ricerca in systems biology. Disseminazione attraverso percorsi formativi. Le principali azioni dell'Infrastruttura sono: a) Intraprendere iniziative per la partecipazione dell'infrastruttura SysBioNet in ISBE; b) Intraprendere iniziative per consolidare l'attuale infrastruttura SysBioNet (progetti, risorse umane e

strumentali, collaborazioni); c] Intraprendere iniziative al fine di rendere l'infrastruttura "open access" anche per ricercatori esterni.

Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali

La strategia del Dipartimento Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali è basata sulla messa a sistema delle proprie conoscenze in modo da rafforzare la competitività del sistema paese. In particolare, si intende ottimizzare le competenze in modo interdisciplinare per ridurre il "time to market" implementando la catena del valore individuando anche attività su un TRL medio-alto in modo da potenziare le attività di dialogo con l'impresa e favorire la creazione di nuove imprese innovative.

Le attività del Dipartimento sono individuate attraverso tre piattaforme basilari per lo sviluppo della Chimica e dei Materiali: "Green Chemistry, Advanced Materials e Key Enabling Technologies, Nanomedicine.

Nell'ambito della *Green Chemistry* è necessario ottimizzare le competenze per contribuire:

- *all'innovazione dei processi chimico-fisici in termini di efficienza (anche energetica) e selettività, attraverso lo sviluppo di sistemi atti ad ottimizzare le prestazioni di generatori, distribuzione e storage di energia;*
- *alla valorizzazione di feedstock rinnovabili attraverso lo sviluppo di tecnologie chimiche e biotecnologiche per una chimica che sia realmente sostenibile e zero-waste.*
- *allo sviluppo di tecnologie innovative nel settore energetico per lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili. Miglioramento dell'efficienza dei sistemi fotovoltaici attraverso approccio biomimetico. Superamento delle difficoltà tecnologiche che ancora ostacolano la transizione verso un diffuso utilizzo dell'idrogeno come vettore energetico;*
- *mettere a sistema le conoscenze della chimica del biossido di carbonio, migliorando le tecnologie Carbon Capture and Sequestration e sviluppando compiutamente una chimica, ancora in embrione, basata sull'impiego efficiente della CO₂, (Carbon Capture and utilization) come risorsa da affiancare alle biomasse per produrre chemicals (bioraffineria) a basso impatto ambientale nei campi delle plastiche, degli Intermedi chimici, dei coadiuvanti di processo etc., e nuove fonti energetiche (biocombustibili).*

Nell'ambito di "Advanced Materials and Key Enabling Technologies" le competenze di eccellenza messe in campo fino ad oggi includono: a) la sintesi e caratterizzazione di *nuovi sistemi polimerici, metallici e ceramici anche con metodologie non convenzionali*, b) lo sviluppo di *sistemi ibridi e di nanocompositi*, c) Modelli finalizzati alla *comprensione dei meccanismi di interazione a livello molecolare* d) *modifica chimica e formulazione di sistemi polimerici e compositi basati su materiali di origine naturale e materiali biodegradabili* (es. imballaggio) che permettono di contribuire al miglioramento della qualità e sicurezza dei prodotti *Agrifoods* e) sviluppo di nuove metodologie teoriche e computazionali f) tecnologie per *membrane nanostrutturate per processi di separazione e processi catalitici*, g) *strutture complesse per ambienti critici*. Tali competenze trovano applicazione nell'ambito *del settore civile, edilizio e dei trasporti (aereo-spazio, navale e terrestre), energia* con lo scopo di sviluppare strategie innovative ed integrate finalizzate a migliorare *gli ambienti di vita*. Attività in corso sono rivolte anche applicazioni e processi riguardanti "l'industria creativa e culturale" per sviluppare *nuovi materiali ed tecnologie in settori quali ad esempio l'architettura, la protezione*

del patrimonio culturale, il design industriale e il made in Italy del settore moda. In tali settori le attività sono rivolte all'applicazione di nuove tecnologie additive come ad esempio 3D printing.

Nell'ambito dei beni culturali, le attività sono rivolte a sviluppare nuovi materiali multifunzionali che siano capaci, ad esempio, di includere marcatori del degrado e contemporaneamente rilasciare molecole protettive, e contemporaneamente capaci di essere manipolati mediante tecniche non invasive e sostenibili.

La complessità delle attività presentate viene affrontata attraverso la sinergia delle competenze interdisciplinari presenti nel dipartimento, l'integrazione delle Key Enabling Technologies.

La "nanomedicina", come applicazione delle nanotecnologie nel settore della salute, offre numerose e promettenti possibilità per sviluppare in modo significativo nuove metodologie di diagnosi e terapie mediche personalizzate volte a migliorare la qualità della vita.

L'obiettivo principale è focalizzato nello sviluppo di nuovi biomateriali intelligenti multi-funzionali (*extracellular matrix analogues*) per la rigenerazione dei tessuti. La progettazione dei materiali "bioinspired" deve essere connessa allo sviluppo di nuove micro e nano tecnologie, derivanti dalla prototipazione rapida combinata con l'imaging technology per realizzare, in maniera automatica e riproducibile, strutture personalizzate.

Approcci innovativi riguardano anche lo sviluppo di metodiche per il drug-delivery e sviluppo di bio-sensori.

Nell'ambito del drug-delivery oltre allo studio di matrici capaci di rilasciare farmaci e biomolecole con cinetiche programmate in siti specifici, le attività devono essere orientate anche alla sintesi, alla caratterizzazione e allo sviluppo precompetitivo di nuove molecole con specifiche proprietà biochimiche, e processi innovativi nei settori delle biotecnologie mediche e farmaceutiche e nella nutraceutica. Tali metodologie diventano strategiche nell'ambito delle malattie connesse con l'invecchiamento (patologie croniche del sistema nervoso quali Alzheimer, Parkinson, etc.).

Le metodologie applicate al "drug-delivery" accoppiate allo sviluppo di nuove molecole per applicazioni in imaging molecolare rappresentano una innovativa soluzione nell'ambito della "Teranostic".

Nell'ambito dei biosensori diventa cruciale l'interfaccia materiale-ambiente biologico e la piattaforma di trasduzione. Attività di ricerca saranno orientate nello sviluppo di sistemi impiantabili miniaturizzati wireless e capaci di determinare e diagnosticare patologie.

La strategia proposta si completa attraverso l'internazionalizzazione, diverse iniziative sono in atto e programmate per incrementare la visibilità del dipartimento a livello internazionale. Oltre, alle attività progettuali nell'ambito di Horizon 2020, si evidenzia la partecipazione alla Flagship sul Graphene ed il ruolo nell'ambito dell' HLG delle KET.

A livello internazionale, di particolare rilievo risultano le iniziative intraprese dal Dipartimento con Brasile, Messico, Cina, Emirati Arabi, Egitto, Sud Africa, India, Russia, Giappone, Korea, Canada e USA.

Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia

Infrastrutture di ricerca

Il DSFTM contribuisce alla realizzazione, sviluppo e gestione di infrastrutture di ricerca (IR) situate sia sul territorio Nazionale che presso altri Paesi Europei. Queste IR sono aperte all'utenza internazionale e

costituiscono poli di attrazione dei migliori ricercatori a livello mondiale che competono per il loro utilizzo. Tra le IR più rilevanti situate in Italia particolarmente rilevante la sorgente di luce di sincrotrone Elettra a Trieste con nove linee di luce e il laser ad elettroni liberi Fermi ad Elettra dove ricercatori del DSFTM lavorano a fianco dei colleghi di sincrotrone Trieste nella gestione delle tre linee di luce e delle rispettive stazioni sperimentali. Il DSFTM contribuisce allo sviluppo delle nuove IR europee (ELI, ESS, X-FEL) per la cui realizzazione il governo italiano si è impegnato con contributi consistenti e forniranno parte del contributo *in-kind* italiano in questo modo generando sul territorio italiano ricadute sia dal punto di vista di conoscenza scientifica e tecnica che occupazionali.

Azioni rispetto alle dodici aree di specializzazione del PNR

Il Dipartimento si pone come punto di riferimento ed è leader in programmi ed iniziative di rilevanza nazionale ed internazionale su gran parte delle aree di specializzazione individuate nel PNR ove trovano applicazione sistemi micro- e nano strutturati (MEMS, NEMS) per l'elaborazione digitale di informazioni, *sensing* avanzato, biosensori, sensori in fibra ottica, sensori magnetici, sensoristica con materiali organici, ecc. Rilevante è l'esistenza all'interno del DSFTM di importanti infrastrutture di processo e *pilot-line* di supporto con applicazioni specifiche in settori ad elevato impatto socio-economico. Il DSFTM ha obiettivo essenziale di trasferire i risultati della ricerca sui materiali e nei processi innovativi in concreti avanzamenti tecnologici, attraverso la realizzazione di prototipi di dispositivi e la collaborazione con l'Industria Nazionale. Le attività di ricerca sono condotte in sinergia con Università, altri Enti di Ricerca e Mondo Produttivo nell'ambito di grandi Progetti congiunti (ad es. PON, PON-Cluster, Progetti integrati europei, etc.) ma anche di realtà consortili (come i Distretti e i Cluster), su scala regionale, nazionale ed europea.

1. Aerospazio

Le attività di ricerca in corso sono svolte in collaborazione con Politecnico di Bari, Politecnico di Torino, Politecnico di Milano, von Karman Institute, Wright-Patterson Research Centre-Ohio (US Air Force), Distretto Aerospaziale Pugliese, Institute for Problems in Mechanics - RAS (Moscow), Central Institute of Aviation Motors (Moscow). Si tratta di attività focalizzate sulle seguenti tematiche: i) propulsione elettrica e non-convenzionale; ii) rientro in atmosfere planetarie; iii) volo ipersonico; iv) analisi mediante *Laser Induced Breakdown Spectroscopy* (LIBS) in remoto di meteoriti e *debris* nello spazio; v) dispositivi a base diamante realizzati via plasma a microonde per catodi neutralizzatori in propulsori a effetto Hall.

2. Agrifood

In quest'area il Dipartimento è impegnato nello sviluppo di tecnologie innovative che trovano applicazione in tutta la filiera produttiva, dalla raccolta e processamento al packaging, dal trasporto e dal monitoraggio della qualità e sicurezza all'immagazzinamento, management consumo e comunicazione. Le attività sono in particolare mirate alla realizzazione di micro- e nanosistemi che, grazie alle tecnologie di miniaturizzazione spinta sviluppate nelle *facilities* del Dipartimento, permettono di integrare più funzioni in un unico dispositivo per ottenere sistemi innovativi caratterizzati da portatilità e dimensioni ridotte, bassi consumi di potenza e costi limitati, intelligenza *on-board* e connessione in reti *wireless/wired*. A titolo di esempio si citano: sistemi portatili e miniaturizzati per l'analisi degli alimenti (*laser induced breakdown spectroscopy, optical devices, lab-on-a-chip*); biosensori per la determinazione di molecole bioattive nel settore agroalimentare; tecniche di *imaging*

iperspettrale IR e THz per controllo di processo degli alimenti; Nasi Elettronici e Lingue Elettroniche applicati al cibo; ecc.

3. Beni Culturali

Il DSFTM è estremamente attivo nella ricerca applicata ai beni culturali, gestendo tutta la progettualità collegata all'infrastruttura di ricerca E-RIHS, proposta per la Roadmap ESFRI 2016, tra cui: i) la *Integrating Activity* IPERION CH (8 MEuro, quota CNR 1,64 MEuro) di cui è capofila il CNR; ii) l'infrastruttura nazionale IPERION CH.it. Il DSFTM partecipa, inoltre, alle attività del progetto Europeo cluster PARTHENOS (INFRADEV4, Coordinato in Italia da PIN-UniFI). Il DSFTM avrà un ruolo determinante nella progettualità del prossimo PON infrastrutture, e presumibilmente anche nella programmazione regionale per la ricerca sui beni culturali, costituendo il riferimento delle due infrastrutture ESFRI nel dominio SSH (DARIAH ERIC e E-RIHS).

5. Green Chemistry

Il DSFTM sta conducendo, in collaborazione con diversi altri soggetti [Università di Trento; Università del Salento; Centro Ricerche Fiat, Distretto Tecnologico della Meccatronica, Ecole Polytechnique (Paris), St. Petersburg State University; Università di Perugia; CNRS EM2C *Laboratoire d'Énergétique Moléculaire et Macroscopique, Combustion, Ecole Centrale* (Paris); Princeton Plasma Physics Laboratory (USA), Istituto Italiano di Tecnologia, ...] attività di ricerca nell'ambito delle seguenti tematiche: i) Scariche a barriera dielettrica per reforming della CO₂; ii) Combustione assistita da laser e plasma; iii) Generazione di nuovi materiali a base carbonio mediante laser per la cattura della CO₂; iv) Sviluppo di metodologie chimiche di sintesi in fase liquida di nanocristalli colloidali inorganici di semiconduttore e/o metalli e di strutture ibride; v) Caratterizzazione morfologico-strutturale e delle proprietà opto-elettroniche dei nanomateriali di sintesi.

7. Energia

Il DSFTM sta conducendo un'intensa attività di ricerca nel campo della conversione diretta di energia solare in energia elettrica le frontiere della ricerca, focalizzando l'attenzione su dispositivi fotovoltaici (PV) di seconda e terza generazione. Tra questi spiccano la tecnologia DSSC (*dye-sensitized solar cells*), le celle fotovoltaiche organiche (OPV) e a film sottile (ad es. CIGS), oppure quelle basate su perovskiti - anche in configurazioni ibride polimero/perovskite - che hanno recentemente conosciuto uno sviluppo impetuoso. Sono stati, inoltre, individuati significativi margini di evoluzione tecnologica per oltrepassare i limiti fisici dei sistemi PV a giunzione singola attualmente in uso. La ricerca è indirizzata verso materiali in grado di ottimizzare l'assorbimento solare e la separazione della carica e che siano al contempo più stabili, più robusti, e ingegnerizzabili in configurazioni a giunzione multipla a costi accettabili. Particolare attenzione è rivolta alla progettazione e realizzazione di ogni singolo componente della cella solare, ai processi di deposizione efficiente di film sottili sia su substrati rigidi che flessibili e al *packaging* finale della cella e del modulo. Le attività impegnano anche i Distretti Tecnologici DHiTech in Puglia e Micro- Nanosistemi in Sicilia con grandi progetti coordinati dal Dipartimento come EFOR e Energetic.

9. Salute

Su questa area il Dipartimento è attivo nella realizzazione di sistemi di rivelazione innovativi per la determinazione della presenza di contaminanti nel cibo o nell'aria, nocivi per la salute umana e per la determinazione della presenza biomolecole coinvolte nei processi tumorali. I biosensori utilizzano, frammenti di DNA, metaboliti o composti chimici di sintesi (peptidomimetici specifici) come elemento sensibile per la

determinazione di biomolecole specifiche. Sono condotte attività di ricerca nell'ambito della purificazione delle acque per la realizzazione di dispositivi di nuova generazione, basati su nanostrutture, con altissima efficienza, attivi sia nella rimozione di agenti chimici che nella disinfezione microbica. Altre attività di ricerca riguardano lo sviluppo di dispositivi biomedici per diverse applicazioni, quali: sistemi per il *sensing o drug delivery*, basati su nanoparticelle inorganiche o materiali polimerici ibridi funzionalizzati con biosonde o farmaci; sistemi Point of Care e sistemi olfattivi artificiali per la prevenzione e la diagnosi precoce di malattie respiratorie tramite l'analisi dell'espriato. Sul tema il DSFTM è coinvolto in diversi grandi progetti collaborando con diverse Università, Enti ospedalieri (Ospedale San Raffaele per esempio) e Distretti Tecnologici (si cita, per esempio, il progetto Hippocrates condotto in collaborazione con il Distretto Micro- Nanosistemi).

10. Smart, Secure and inclusive communities

In questo campo l'attività di ricerca del DSFTM è rivolta allo sviluppo di sistemi altamente selettivi e sensibili basati su micro- gas-cromatografi integrati in sistemi di sensing a selettività multidimensionale. Tali sistemi saranno rivolti in particolare ad applicazioni quali l'individuazione ed analisi in tempo reale di tracce di sostanze pericolose quali esplosivi o gas nervini, e di sostanze illecite quali droghe e loro precursori. Particolare rilievo riveste l'attività focalizzata allo sviluppo di dispositivi avanzati che operano nel Terahertz, regione spettrale che sta acquisendo sempre un'importanza crescente per una vasta gamma di applicazioni, tra cui monitoraggio di tracce gassose, di droghe e rilevamento di esplosivi, ricostruzione di immagini, spettroscopia, diagnostica bio-farmaceutica e bio-medicale, la sicurezza e il controllo di processo e di qualità negli alimenti, i beni culturali.

11. Tecnologie per gli ambienti di vita

Il DSFTM è attivo nell'affrontare le sfide connesse all'invecchiamento progressivo della popolazione nelle società avanzate, sviluppando soluzioni tecnologiche che permettono di monitorare la presenza in ambienti di vita di persone cogliendone gli aspetti critici connessi al proprio stato di salute e benessere. I principali temi di ricerca condotti nelle strutture del Dipartimento sono: i) Materiali ed dispositivi per la Sensoristica e la microsistemistica; ii) *Smart Systems Integration*; iii) Tecnologie per prodotti e servizi innovativi per l'*Ambient Assisted Living*; iv) Sensori e dispositivi integrabili negli oggetti comuni (*smart objects*); v) Sensori e dispositivi impiantabili ed indossabili dalle persone, vi) Dispositivi per Domotica e *Home Building Automation*; vii) *e-Health & e-Care*: tele-medicina, tele-assistenza e tele-monitoraggio; viii) Soluzioni innovative per l'interoperabilità e gli standard; ix) *Energy harvesting e smart metering*; x) Soluzioni multisensoriali per la prevenzione/rilevazione di eventi critici o di rischio, sia legati alla persona che all'ambiente. In questi ambiti il DSFTM coordina le azioni del cluster tecnologico Nazionale "Tecnologie per gli ambienti di vita" e ha promosso lo start-up dell'aggregazione pubblico-privata INNOVAAL impegnata nei progetti: i) *Orchestrated Services for Assisted Living & Social Inclusion* ii) *SmartAge - Smart technologies for elderly people: health and security at home*.

Dipartimento di Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti

L'aspetto strategico unificante delle attività di ricerca del dipartimento riguarda l'integrazione delle discipline ingegneristiche più tradizionali, ed ancorate al mondo fisico (es. meccanica, costruzioni, energia, materiali innovativi e sistemi di produzione), con le tecnologie "virtuali" ICT. Infatti, la convergenza tra il mondo virtuale e il mondo fisico è strategica per la creazione di nuovi prodotti, processi e servizi ad alto valore aggiunto in termini di conoscenza. La caratteristica emergente in molti settori applicativi (dai trasporti all'energia; dall'ingegneria

civile ai sistemi di produzione; dalle tecnologie per i beni culturali alle tecnologie per la salute; ecc.) è infatti, il crescente utilizzo di "*cyber-physical systems*", cioè sistemi fisici integrati e controllati attraverso sistemi ICT (es. sensori ed attuatori, sistemi di calcolo, comunicazione e memorizzazione) al fine di aumentarne l'efficienza, l'affidabilità, l'adattabilità e la sicurezza e permetterne l'utilizzo in molteplici scenari applicativi. In particolare, attraverso l'integrazione delle discipline ingegneristiche con l'ICT, il dipartimento è in grado di fornire un importante contributo, in termini di produzione di nuova conoscenza finalizzata all'innovazione di prodotto e processo, in quasi tutte le aree di specializzazione individuate dal PNR. In particolare il dipartimento è attivo nello sviluppo delle principali tecnologie abilitanti:

ICT: Le priorità di ricerca includono: Internet del futuro; *smart networks*; sistemi *embedded* pervasivi; reti di sensori; *Big Data analytics*; *advanced computing*; *knowledge discovery and management*; *cyber-security*; agenda digitale. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alle schede dei progetti dipartimentali: Progetto 2. *Future Internet e Computing Systems*; Progetto 3 *Data, Content and Media*; Progetto 4. *Data Infrastructure*; Progetto 5. *Cyber-Security*. Tra le molteplici infrastrutture di ricerca, vogliamo ricordare l'infrastruttura di ricerca europea *Big Data Analytics e Social Mining* (www.sobigdata.eu), finanziata, con 5M Euro, dalla Commissione Europea (Call INFRAIA 2014-2015) per supportare la ricerca e l'innovazione nell'ambito dei Big Data.

Robotica: Le sfide della ricerca del dipartimento in questo settore riguardano lo sviluppo di una nuova generazione di dispositivi autonomi e cognitivi per ambienti operativi quali la robotica marina, subacquea e di superficie, i droni aerei, la tele-operazione remota, la robotica industriale e i robot da compagnia per soggetti deboli. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 6. Robotica.

Fotonica: Sviluppo di strumenti di tipo optoelettronico/fotonico per applicazioni in medicina, beni culturali, ecc.; sistemi diagnostici e terapeutici mini-invasivi di tipo laser. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 1. Dispositivi e Sistemi.

Micro e nano elettronica: Le priorità di ricerca includono: sensoristica e elettronica per diagnostica medica, analisi di qualità degli alimenti, monitoraggio delle acque, monitoraggio del suolo e delle foreste, monitoraggio delle infrastrutture. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 1. Dispositivi e Sistemi.

Nanotecnologie e materiali avanzati: Le sfide della ricerca del dipartimento in questo settore riguardano lo sviluppo e studio di nano-sistemi per applicazioni nella medicina e per applicazioni ambientali; materiali per l'energia; nano-materiali grafenici/grafitici a basso costo; materiali per la refrigerazione magnetica; materiali avanzati per macchine agricole e operatrici; materiali polifunzionali, o nano-mesa strutturati, orientati al biomedicale, alla sensoristica avanzata e all'edilizia. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 10. Nanotecnologie e materiali avanzati.

Biotecnologie: Le priorità di ricerca riguardano lo sviluppo di nuove metodologie, algoritmi e strumenti software per la *synthetic biology*; nuovi approcci bioinformatici in ambito clinico, medico e biotecnologico e metodologie di analisi dei dati e tecnologie per terapie avanzate; processi biotecnologici industriali; biofotonica. Per i dettagli

sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 9. Biotecnologie.

E nell'utilizzo delle tecnologie abilitanti per affrontare le sfide in settori strategici per il Paese quali:

- **Aerospazio:** Le priorità della ricerca comprendono: tecnologie e strumenti per misurare ed osservare il sistema terra e metodi di elaborazione dei dati telerilevati; tecnologie ambientali; nuove tecniche di osservazione dell'universo; telerilevamento aereo-satellitare; sistemi integrati (*remote sensing* e piattaforme in-situ) per la comprensione del funzionamento degli ecosistemi e dell'impatto delle attività umane. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 12. Tecnologie per l'Aerospazio e Osservazione della Terra.
- **Agrifood:** Le priorità della ricerca comprendono: tecnologie innovative per l'agricoltura di precisione (gestione integrata del territorio e delle aree rurali mediante macchine, sistemi e tecniche di gestione ad alta efficienza energetica e basso impatto ambientale); tracciabilità delle reti di produzione e distribuzione nel settore alimentare. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 14. *Food Security, Sustainable Agriculture*. Per quanto riguarda le infrastrutture di ricerca (elencate nella scheda di progetto), vogliamo ricordare l'azienda agricola sperimentale di Vezzolano nei vigneti collinari piemontesi, e la pista di prova di Candiolo per le analisi prestazionali di macchine agricole.
- **Beni culturali:** Le priorità della ricerca riguardano le tecnologie per il monitoraggio di beni culturali; *Safety and Security* dei beni culturali; digitalizzazione e modellazione avanzata; fruizione intelligente e valorizzazione sostenibile del patrimonio culturale. Tecnologie fotoniche ed optoelettroniche per la conservazione ed il restauro di beni culturali. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali. Per quanto riguarda le infrastrutture di ricerca, gli istituti del DIITET partecipano alle IR europee: ARIADNE ("Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe"), DARIAH ("Digital Infrastructure to study source materials in cultural heritage Institutions") e IPERION-CH ("*Integrated Project for the European Research Infrastructure on Cultural Heritage*") il cui nodo nazionale IPERION CH.it è finanziato dal MIUR.
- **Blue Growth.** In questo settore il contributo del dipartimento riguarda principalmente le tecnologie marittime. Le principali priorità di ricerca includono: sicurezza e monitoraggio delle condizioni del mezzo navale; trasporto marittimo a basso impatto ambientale; modelli predittivi del moto ondoso e dell'interazione mare-atmosfera; sistemi di *search and rescue* in mare; sistemi automatici anti-collisione per imbarcazioni. In questo settore rientrano anche le tecnologie per le energie rinnovabili dal mare. Per i dettagli sulle attività di ricerca si rimanda alle schede dei progetti dipartimentali: Progetto 19. Tecnologie Marittime e Progetto 17. *Low Carbon Technologies* per quanto riguarda le energie dal mare. A supportare le attività di ricerca in questo settore il dipartimento ha a disposizione importanti infrastrutture di ricerca (si veda, in particolare, la scheda del progetto 19). Tra queste, vogliamo ricordare le vasche navali dell'INSEAN, tra le più grandi al mondo, che sono supportate con fondi FOE pari a circa 200k€/anno.
- **Energia.** Le priorità della ricerca riguardano la generazione e micro-generazione di energia pulita ed efficiente, incluso i sistemi di accumulo dell'energia e lo sfruttamento e l'utilizzo efficiente delle fonti

energetiche rinnovabili (sole, vento, mare); tecnologie abilitanti per la cattura della CO₂; fusione termonucleare controllata; edifici e città energeticamente sostenibili. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla schede dei progetti dipartimentali: Progetto 15. *Sustainable Buildings*, Progetto 16. *Smart Cities and Communities*, Progetto 17. *Low Carbon Technologies*; Progetto 20. Fusione Termonucleare. In questo settore, il dipartimento dispone di notevoli infrastrutture di ricerca; in particolare vogliamo ricordare due dimostratori di smart grids realizzati nelle reti di distribuzione delle isole di Ustica e Favignana; il Centro Prove per le tecnologie energetiche avanzate dell'ITAE; e le infrastrutture di ricerca per la fusione nucleare quali la macchina RFX e il laboratorio di prova dell'iniettore di neutri per ITER del valore complessivo di 200M Euro. Il CNR ha avuto dal MIUR (nel periodo 2008-2012) finanziamenti FOE per complessivi 15 Milioni di euro per la realizzazione degli edifici per il laboratorio per l'iniettore di neutri per ITER.

- Fabbrica intelligente. Le priorità della ricerca comprendono: metodologie, strumenti e tecnologie per la fabbrica del futuro; produzione personalizzata; soluzioni avanzate di controllo distribuito per processi manifatturieri complessi; processi di de-manufacturing; veicoli modulari trasportabili e riconfigurabili; ambienti di realtà virtuale a supporto della produzione. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla scheda del progetto dipartimentale: Progetto 7. Fabbrica del Futuro.
- Mobilità sostenibile. Le priorità della ricerca riguardano l'efficientamento energetico del sistema di trasporto terrestre al fine di ridurre l'impatto ambientale, sia in termini di emissioni tossiche che clima-alteranti e l'utilizzo di tecnologie ICT per rendere la mobilità urbana intelligente, sicura e meno congestionata. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla schede dei progetti dipartimentali: Progetto 16. *Smart Cities and Communities* e Progetto 18. Veicoli a basso impatto ambientale.
- Salute e Tecnologie per gli ambienti di vita. Le attività di ricerca in questo settore riguardano lo sviluppo delle tecnologie a supporto della salute e benessere dei cittadini ed includono: lo sviluppo di tecnologie per cure centrate sul paziente (*"personalizing health and care"*), biotecnologie e nano-tecnologie per la diagnosi e la terapia. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla schede dei progetti dipartimentali: Progetto 8. *Health, care and well-being*, Progetto 9. Biotecnologie e Progetto 10. Nanotecnologie e materiali avanzati.
- Smart, Secure and inclusive communities. Quest'area di ricerca affronta in primo luogo i temi della sicurezza del mondo fisico (sicurezza delle città; costruzioni sicure; monitoraggio e protezione di infrastrutture critiche) e del mondo *cyber* (sicurezza dei dati e del software; sicurezza delle reti; protezione dei *cyber-physical systems*; *smart grid security*). Include, inoltre, i temi dell'agenda digitale e delle *smart communities*. Per i dettagli sulle attività di ricerca, e le relative infrastrutture di ricerca, si rimanda alla schede dei progetti dipartimentali: Progetto 5. CyberSecurity, Progetto 13. Sicurezza della Società e Progetto 16. *Smart Cities and Communities*.

Dipartimento di Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale

Tra le dodici aree di specializzazione indicate nel PNR, due in particolare trovano corrispondenza in progetti già in avanzato stato di elaborazione presso gli istituti afferenti al DSU-CNR: il progetto *Heritage Science* per l'area 3

Beni Culturali, e il progetto *Migration Studies* per l'area 10 Smart, Secure, Inclusive Communities. Si tratta di due progetti coordinati dal DSU-CNR con la direzione scientifica dello IBAM-CNR, per i beni culturali, e dello IRPPS-CNR, per le comunità inclusive. Il progetto *Heritage Science* si è sviluppato in cooperazione con il Ministero per i beni e le attività culturali e il turismo e il progetto *Migration Studies* in cooperazione con il Ministero degli Interni. In entrambi i casi si è trattato di scelte strategiche fatte per focalizzare su linee di ricerca interdisciplinari e che richiedono metodologie multidisciplinari dei settori che finora in Italia non avevano trovato la massa critica sufficiente per raggiungere risultati significativi.

Per questo motivo, per i settori *Heritage Science* e *Migration Studies* sono allo studio al DSU-CNR due progetti per costituire dei dottorati in consorzio tra università ed enti di ricerca (Regolamento Decreto Ministeriale 8 febbraio 2013 n. 45 articolo 2, comma d) i cui ambiti di ricerca espandano in maniera innovativa i confini disciplinari dei corsi di dottorato esistenti. Va sottolineato in entrambi i casi, l'approccio tipico del CNR, che estende la multidisciplinarietà nella massima misura possibile, coinvolgendo un gran numero di istituti afferenti ai sette dipartimenti del CNR e ricercatori operanti in aree di ricerca al di fuori di quelle delle scienze umane e sociali.

Per il funzionamento nel medio-lungo periodo dei due progetti si è pensato di fondarli sulle strutture e attività di ricerca, networking e formazione delle infrastrutture di ricerca. L'impegno del DSU-CNR per le infrastrutture di ricerca nelle scienze umane e sociali costituisce il terzo progetto strategico deciso nel 2012. Nel 2013, il direttore del DSU-CNR era nominato dal MIUR esperto nazionale dello *H2020 Programme Committee Configuration Research Infrastructures*.

L'attenzione è stata subito rivolta all'obiettivo di far partecipare i ricercatori italiani alle cinque allora esistenti infrastrutture di ricerca per le scienze umane e sociali. Nel 2013, il DSU-CNR vinceva il progetto premiale SM@ARTINFRA-SSHCH che aveva come obiettivo, appunto, mobilitare i ricercatori del CNR per assicurare la partecipazione dell'intero sistema della ricerca italiana alle infrastrutture di interesse pan-europeo. Per SHARE ERIC, il DSU-CNR ha reso possibile il mantenimento della partecipazione italiana assicurata fin dal 2008 dal gruppo del Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Padova. Grazie alla tempestiva partecipazione assicurata nel marzo 2013 da un Memorandum of Understanding firmato dal CNR e dal MiBACT, l'Italia è entrata come socio fondatore di DARIAH ERIC nel novembre 2014; e in questo momento ne presiede lo *Scientific Advisory Board*, siede come *vice-chair* nel *National Coordinator Committee* ed è membro del *Senior Management Team*. La partecipazione dell'Italia a CLARIN ERIC è quasi pronta, ed è un bene perché lo ILC-CNR fu tra i protagonisti della sua fase preparatoria (2008-2011). La partecipazione dell'Italia a ESS ERIC e a CESSDA ERIC, prevista per il 2015, si è dovuta rimandare al 2016 a causa delle limitazioni di budget. Ma anche per queste due infrastrutture, il DSU-CNR mantiene l'obiettivo di assicurare la partecipazione a due progetti di lunga tradizione italiana: CESSDA ERIC nacque infatti nel 1994 per iniziativa del gruppo diretto dal professor Guido Martinotti presso il Dipartimento di Sociologia dell'Università di Milano Bicocca; senza dimenticare che Martinotti fu anche presente alla fase preparatoria di ESS ERIC.

Tra le nuove infrastrutture di ricerca per le scienze umane va segnalato IPERION CH, *Integrated Platform for the European Research Infrastructure On Cultural Heritage* (8 milioni per 4 anni), progetto coordinato da Luca Pezzati che nasce al DSU-CNR, ma guarda all'Europa restando legato al sopracitato progetto *Heritage Science*, La domanda presentata dal DSU-CNR nell'autunno 2012 per le manifestazioni di interesse dell'iniziativa I3

(*Integrating Infrastructures Initiative*) fu premiata con l'inclusione della infrastruttura europea per la ricerca su conoscenza, conservazione e fruizione del patrimonio culturale nel bando INRAIA-1, che nel gennaio 2015 venne vinto dal progetto IPERION CH presentato dal CNR come capofila. Grazie al DSU-CNR, dunque, l'Italia è divenuta capofila di una delle più recenti infrastrutture di ricerca: IPERION CH, l'infrastruttura multidisciplinare europea per le scienze e le tecnologie della conservazione, una rete che abbraccia diverse competenze, da fisica e chimica, a ingegneria, architettura, oltre ovviamente alle scienze umane e sociali; una rete peraltro che coinvolge un multiforme tessuto d'impresе che include le botteghe dei restauratori assieme a quelle a tecnologia avanzata all'avanguardia nella produzione di laser per la pulizia dei monumenti e per la diagnostica non invasiva. Né è un caso, visto il prestigio dei museologi, conservatori e restauratori italiani, che IPERION CH sia la prima in Europa tra le infrastrutture mature del settore scienze umane e sociali che vincono il bando INFRAIA-1. Si tratta di un bell'esempio di come i ministeri della ricerca e della cultura (in Italia il MIUR e il MiBACT) lavorino fianco a fianco per massimizzare l'efficacia degli interventi.

Notevole, infine, l'impegno del DSU-CNR per le infrastrutture di ricerca presentate in ambito della Roadmap ESFRI di questo e dei prossimi anni. Il DSU-CNR ha presentato come *mature community* RIHS, *Research Infrastructure for Heritage Science*, sia nella Roadmap ESFRI 2016 sia al GSO (*Group of Senior Officials on Global Research Infrastructures of G8*) per lo sviluppo di IPERION CH nella direzione di una infrastruttura europea e globale per la scienza del patrimonio culturale. Alla prossima Roadmap ESFRI—che sarà probabilmente nel 2018—il DSU-CNR sottometterà come *starting community* ReS, l'infrastruttura di ricerca per le scienze religiose coordinata dal professor Alberto Melloni presso la Fondazione SCIRE di Bologna. E sempre nella stessa Roadmap ESFRI, il DSU-CNR assicurerà la partecipazione dell'Italia alla *starting community* OPERAS, l'infrastruttura di ricerca per le pubblicazioni *open access*.

Il DSU-CNR ha rappresentato il CNR al workshop internazionale sulla valutazione delle attività di terza missione di università ed enti di ricerca organizzato dall'ANVUR a Roma il 4 maggio 2015. In quell'occasione, il DSU-CNR ha chiarito il contributo che il CNR sta dando al paese grazie alle linee strategiche adottate per le infrastrutture di ricerca e per la biblioteca digitale di scienza e tecnologia. L'obiettivo è realizzare in tempi brevi e con costi fattibili il primo repository per le pubblicazioni *open access* italiane di scienze umane e sociali. Per quanto riguarda le attività di terza missione nel 2014, il DSU-CNR ha istituito ventisette borse di dottorato ed ha offerto un numero considerevole di corsi universitari e di educazione continua. Nel settore dei Public Goods, infine, il DSU-CNR ha organizzato la conferenza di presidenza italiana dell'Unione Europea su Science in Society, e soprattutto ha consolidato un rapporto di stretta collaborazione con la RAI e diverse sedi museali italiane.

2. Gli obiettivi di efficienza 2015-2017

Gli obiettivi strategici definiti nel triennio 2014-2016 e perseguiti anche per il triennio 2015-2017 si sintetizzano nei seguenti punti:

1. programmazione per obiettivi;
2. dematerializzazione;
3. valorizzazione ed empowerment del ricercatore (o tecnologo);
4. verso l'internazionalizzazione dell'Ente;
5. la valorizzazione della ricerca.

2.1. Programmazione per obiettivi: efficienza e qualità della spesa

Il primo obiettivo strategico, dal quale discende la formulazione di quelli successivi, è quello di arrivare a strutturare le attività dell'Ente per macro-obiettivi strategici, declinati successivamente attraverso un processo di concertazione tra vertici, amministrazione e rete scientifica.

Il processo attraverso il quale sono stati definiti gli obiettivi summenzionati ha coinvolto tutti gli attori, a seconda del livello, strategico o operativo, coinvolti nella loro attuazione e monitoraggio. L'implementazione di questa modalità non può prescindere dall'integrazione dei sistemi di gestione, sia contabile sia scientifica a disposizione della rete e della amministrazione.

Innovazione organizzativa e adeguamento degli strumenti di gestione

L'introduzione della correlazione fra identificazione degli obiettivi e definizione dei Piani di Gestione delle strutture permette di stabilire una corretta corrispondenza tra risorse e attività, realizzando così il piano di gestione per obiettivi che permetterà di applicare modelli di controllo di gestione anche attraverso l'introduzione della contabilità analitica.

A livello organizzativo l'amministrazione ha integrato le strutture del Bilancio e della Ragioneria nell'Ufficio Programmazione Finanziaria e Controllo, permettendo una gestione coerente di attività e risorse.

Inoltre, l'amministrazione ha attivato strutture di monitoraggio e controllo (Controllo di Gestione e Internal Audit) al fine di garantire regolarità amministrativa ed efficienza di gestione.

Le innovazioni organizzative vanno di pari passo con le revisioni dei sistemi informativi per la gestione delle attività e la gestione economico-finanziaria.

Il primo intervento, realizzato nel 2014, in relazione alla compilazione del Piano di Gestione da parte delle strutture dell'Ente, è stata l'attivazione della funzionalità "Finanziamenti esterni" attraverso la quale Istituti, Dipartimenti e strutture dell'amministrazione hanno potuto inserire dati relativi alla progettualità esterna nell'ambito di attività nazionali ed internazionali. La nuova funzionalità permette di inserire dati anagrafici delle attività e collegarli alle relative linee contabili del sistema di gestione. Durante il 2015 si prevede la attivazione di un modulo che permetterà la gestione del piano finanziario dei progetti, anche questo integrato con il sistema contabile del CNR (SIGLA).

L'applicazione alle attività di ricerca

Anche per quanto riguarda la rete scientifica il processo programmatico va verso una integrazione fra obiettivi, attività di ricerca e risorse disponibili. I nuovi regolamenti a questo riguardo prevedono una riforma della filiera programmatica, introducendo una struttura per programmi articolati in progetti, eliminando il livello gestionale della commessa.

Il CNR inoltre effettuerà una revisione del processo di programmazione, generando un "piano di gestione per obiettivi", finalizzato a un controllo di gestione delle risorse dell'Ente.

La prima sfida da affrontare sarà la gestione del transitorio, per il quale si prevede di coinvolgere la rete scientifica e l'amministrazione al fine di rendere organico e coerente il cambiamento.

Una programmazione per obiettivi ha il vantaggio di poter monitorare lo stato di avanzamento delle attività di ricerca sia dal punto di vista scientifico, anche attraverso la raccolta sistematica dei dati relativi agli output di ricerca, sia dal punto di vista gestionale, permettendo un monitoraggio periodico delle risorse economico-finanziarie e dell'allocazione delle risorse umane.

Finora il processo di programmazione ha avuto un unico momento di definizione. Successivamente un continuo dialogo *offline* tra rete e amministrazione ha permesso di stabilire in corso di esercizio necessità, criticità e opportunità delle strutture CNR. Sistematizzare e strutturare questo dialogo, unitamente a un monitoraggio continuo e ad un'efficiente sistema di valutazione, rappresenta un importante passo per l'ottimizzazione delle risorse e lo snellimento del processo gestionale. Questo obiettivo si ricollega fortemente al processo di dematerializzazione e di innovazione ponendo l'uso degli strumenti informatici in una posizione prioritaria al fine di snellire le pratiche amministrative e fornire un servizio efficiente a disposizione di tutti gli attori coinvolti.

La razionalizzazione delle risorse

Questi interventi sono stati attuati ricorrendo a una complessa riduzione delle spese e, soprattutto a un ripensamento sull'utilizzo delle risorse destinate al sostentamento delle sedi, per una loro ottimizzazione futura in ottica di investimenti mirati.

In questo scenario, proseguiranno le azioni già intraprese quali:

- contenimento delle locazioni – l’operazione di riduzione delle locazioni proseguirà attraverso l’uso di diverse opportunità quali la revisione dei contratti in essere, la valorizzazione delle proprietà in essere, la sostituzione di locazioni con nuove proprietà, la razionalizzazione delle sedi conseguente al riassetto in corso delle articolazioni della rete scientifica;
- iniziative di natura edilizia – progetti volti a rendere disponibili nuove sedi, di più moderna concezione dal punto di vista dei consumi e delle manutenzioni, con conseguenti possibili risparmi a regime;
- accentramento forniture energetiche e riduzione del consumo energetico – l’obiettivo di accentrare la spesa energetica si ritiene possa essere portato a regime entro il 2015; nel corso dell’anno si opererà per allineare tutte le strutture ed acquisire la fornitura per la gestione centralizzata;
- revisione dei servizi di facility management – si opererà, di concerto con Consip per individuare uno schema di approvvigionamento ad hoc di servizi di facility management, finalizzato a un’eventuale coinvolgimento di soggetti privati nel finanziamento di manutenzioni straordinarie e migliorie immobiliari, da realizzarsi secondo le diffuse logiche di partnership pubblico-privato, in cambio di tempi contrattuali più lunghi.

Nel corso del 2015, oltre all’energia, il processo di razionalizzazione e centralizzazione della spesa interesserà ulteriori settori del facility management, in particolare la pulizia, la vigilanza/guardiana e la manutenzione ordinaria. Con la centralizzazione dei contratti di servizio, accompagnata da meccanismi di incentivazione all’efficiente utilizzo delle risorse (e/o di disincentivazione di un utilizzo non efficiente), l’Ente si prefigge una migliore definizione di standard di servizio, costi più omogenei e un migliore controllo di gestione. Così facendo, potrebbero vedersi ridotti anche i costi amministrativi, con elevato beneficio per le strutture amministrative della rete scientifica.

Lo sforzo di migliorare l’*asset knowledge*, che fonda la gestione del patrimonio immobiliare sulla piena conoscenza dello stesso in tutti i suoi aspetti, non è per niente banale vista la complessità del patrimonio dell’Ente dal punto di vista sia delle destinazioni d’uso delle strutture (uffici, laboratori, ecc.) sia della loro distribuzione territoriale.

Tali azioni saranno svolte in primis a garanzia della funzionalità scientifica delle strutture di ricerca, le quali potranno beneficiare positivamente di risparmi diretti e indiretti, ma anche per la creazione di un sistema condiviso e integrato, a livello nazionale, delle diverse sedi e infrastrutture, indispensabile per garantire competitività della ricerca nel panorama nazionale, europeo e internazionale.

Nuovo Statuto e nuovi Regolamenti

Dalla sua approvazione nel 2011 il vigente Statuto è stato oggetto di revisione in conseguenza alla definizione e approvazione dei nuovi Regolamenti. Tale revisione, è stata effettuata nell’ottica di

completare l'allineamento del CNR in termini di attuazione dell'ultimo riordino degli Enti di ricerca. Nel chiarire anche il rapporto gerarchico tra Statuto e Regolamento di Organizzazione e Funzionamento (ROF), l'intento è stato quello di tendere alla semplificazione organizzativa e al maggior coinvolgimento possibile della rete scientifica nei diversi livelli di governo dell'Ente.

Tra gli elementi innovativi introdotti vi è, ad esempio, l'introduzione di una rappresentanza del personale negli Organi decisionali, l'introduzione degli uffici non dirigenziali e la semplificazione della struttura organizzativa, in coerenza con la riorganizzazione approvata nel 2014 e dei principi vigenti in termini di pubblica amministrazione.

Ulteriore elemento organizzativo-gestionale da sottolineare è la ridefinizione della struttura e funzionamento delle Aree di Ricerca, elemento territoriale e gestionale fondamentale per molti Istituti CNR. Le Aree verranno assimilate a centri di competenza con personale e bilancio propri. Le Aree di Ricerca in questo modo avranno una *governance* ben definita, evitando così di incorrere nelle attuali incongruenze gestionali per gli Istituti che insistono nelle Aree.

Altri elementi introdotti riguardano la *governance* dei Dipartimenti, la semplificazione della filiera programmatica delle attività, la revisione della articolazione territoriale degli Istituti.

Il nuovo Statuto e il nuovo ROF sono entrati in vigore nel giugno 2015, ed è in corso la revisione e approvazione dei Regolamenti di Contabilità e Finanza e del Personale, che si prevede entreranno in vigore nei prossimi mesi.

2.2. La gestione del patrimonio immobiliare

La strategia immobiliare, si fonda su iniziative che perseguono la rispondenza delle infrastrutture alla sua caratteristica fondamentale ed alla missione dell'Ente: la multidisciplinarietà e il trasferimento di cultura e tecnologia al territorio, consolidando la presenza di strutture dell'Ente su tutto il territorio nazionale e favorendo la compresenza di ricercatori afferenti ai diversi ambiti disciplinari.

Il patrimonio immobiliare del CNR è strumentale, presente su tutto il territorio nazionale, variegato nella forma, negli utilizzi e nelle tipologie edilizie, nella quasi totalità dei casi dotato di un gran numero di servizi accessori ed impianti ad alto potenziale tecnologico, risultato di forti investimenti, passati, presenti e si auspica futuri.

Per garantire l'operatività delle oltre 8.000 unità di personale CNR, cui si aggiungono ulteriori non meno di 4.500 unità che collaborano a vario titolo nelle attività dei 103 Istituti – 18 Aree della Ricerca più due istituende, sono ad oggi in essere 79 contratti di locazione con privati ed Università per una previsione di spesa stimata per il 2015 di oltre 13M€.

Le politiche in materia di gestione immobiliare seguono, in linea con gli obiettivi strategici dell'Ente, le linee d'intervento generali di seguito descritte, contribuendo a ottimizzare la gestione e l'implementazione del programma degli interventi futuri.

Esse sono funzionali allo sviluppo, alla razionalizzazione e al mantenimento del valore degli *assets* immobiliari, nonché alla gestione efficace del patrimonio edilizio di proprietà e di quello in uso attraverso contratti di locazione/comodato gratuito-oneroso e sono:

- miglioramento della gestione del patrimonio immobiliare, inteso quest'ultimo come risorsa dell'Ente (e più in generale del Paese) da utilizzare al massimo delle sue potenzialità, e soprattutto potenziare e valorizzare;
- garanzia della piena rispondenza delle infrastrutture dell'Ente alla *mission* istituzionale del CNR: multidisciplinarietà e trasferimento di cultura e tecnologia al territorio, attraverso la presenza diffusa in tutte le Regioni Italiane (ad oggi con la sola esclusione della Valle d'Aosta) e la compresenza dei ricercatori afferenti a i tutti ambiti disciplinari;
- ottimizzazione delle interazioni scientifiche tra gli Istituti e tra questi e le Università e le strutture di ricerca pubbliche e private;
- razionalizzazione dell'utilizzo degli spazi negli immobili, privilegiando la scelta di quelli di proprietà (adozione di standard comuni in tutte le strutture, mq/persona per tipologia di utilizzazione, distinta tra uffici-studi e laboratori leggeri, medi e pesanti);

- realizzazione di nuovi siti, in tutta Italia, destinati ad accogliere le attività di ricerca di numerosi Istituti (sedi principali ed articolazioni territoriali), riducendo la presenza del CNR in sedi non di proprietà e di conseguenza i costi di locazione;
- re-investimento di eventuali economie di gara e risparmi nei costi di locazione in ulteriori iniziative di sviluppo per generare un “circolo virtuoso” di ottimizzazione-risparmio-investimento; tale operazione di riutilizzo “intelligente” dei risparmi garantisce all’Ente la possibilità di poter sostenere economicamente anche un eventuale ricorso al mercato finanziario per incrementare le disponibilità a bilancio per dare ulteriore seguito ai programmi;
- intervento prioritario in quelle Regioni nelle quali risultano in essere contratti di locazione più onerosi e in quelle Regioni nelle quali è possibile / sono più agevoli l’accesso a finanziamenti esterni (fondi strutturali, PON R&C, Intese, APQ) al fine di garantire la completa copertura finanziaria e quindi la fattibilità stessa degli interventi;
- continuità agli interventi di sviluppo edilizio già approvati in CdA negli anni precedenti e a quelli il cui finanziamento, già erogato da soggetti terzi, consente una minore esposizione da parte dell’Ente, se non per eventuali ulteriori marginali contributi);
- cooperazione e collaborazione con le maggiori Università italiane, al fine di svolgere congiuntamente la comune attività istituzionale di ricerca, ed al tempo stesso di sfruttare e valorizzare le reciproche competenze (di carattere gestionale e tecnica) nelle attività di progettazione, di *project e construction management* e di *facility management* connesse con la realizzazione e gestione di opere pubbliche (ad esempio accedendo a servizi tecnici e di *coaching* ad elevato valore aggiunto).

Il programma degli interventi è stato configurato come azione strategica di ottimizzazione e accrescimento del valore specifico degli immobili, rendendo questi ultimi sempre più idonei alle tipiche attività dell’Ente, in termini di rispetto delle normative vigenti sulla sicurezza dei luoghi di lavori e impianti, di upgrade tecnologico (efficientamento energetico, eco-sostenibilità, innovazione tecnologica) e riduzione delle spese “vive” (locazioni, costi di gestione delle utenze, costi manutentivi). Gli interventi, in parte già completamente realizzati, in parte in corso e/o in fase di avvio, sono distribuiti su tutto il territorio, con prevalenza, in termini di risorse investite, nel Mezzogiorno.

La Creazione di nuovi Distretti e Aggregazioni pubblico/private, infine, ha dato e darà la possibilità di sviluppare concentrazioni territoriali di specializzazioni scientifiche e produttive, nonché aggregare una pluralità di soggetti pubblici e privati attivi.

La particolare congiuntura politico-economica del Paese, la sensibile riduzione dell’assegnazione ministeriale agli Enti Pubblici di Ricerca, la crescente attenzione al contenimento della spesa hanno

indirizzato le scelte del CNR verso una nuova politica finalizzata ad un più razionale utilizzo dei fondi a disposizione.

Il CNR, per garantire comunque un adeguato funzionamento delle proprie strutture e per dimostrarsi al passo con i cambiamenti ha attivato iniziative che hanno permesso l'accesso a fondi per gli interventi immobiliari portando avanti interventi ritenuti strategici o improcrastinabili per garantire la funzionalità e la sicurezza dei luoghi di lavoro in cui operano i gruppi di ricerca.

Le fonti di finanziamento reperite hanno varie provenienze come il PON R&C 2007-2013 e il fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC).

Di seguito si riporta una panoramica delle tipologie delle principali fonti di finanziamento su cui l'Ente ha potuto contare maggiormente negli ultimi anni per investire (dette fonti rappresentano l'80% delle risorse previste a copertura degli interventi programmati per il prossimo triennio).

L'importanza delle infrastrutture immobiliari si evidenzia anche attraverso gli interventi previsti per la costituzione di Poli tematici, finalizzate a creare delle strutture che concentrino le competenze multidisciplinari secondo logiche che riflettono le priorità alla domanda scientifica del panorama della ricerca. Gli interventi principali sono:

- Per quanto riguarda l'area napoletana:
 - Polo Umanistico: stipula di una convenzione con l'Università "Federico II" per realizzare una biblioteca, con possibilità di consultazione, dei libri costituenti il patrimonio librario degli Istituti recentemente trasferiti in locali adiacenti di proprietà del CNR afferenti al Polo Umanistico. La spesa complessiva necessaria di circa 1.000.000 di € sarà distribuita nel biennio 2014-2015;
 - Polo Biotecnologico (AdR Napoli 1 - Castellino): sono stati definiti gli interventi da realizzare nell'ambito della sistemazione logistica delle attività del CNR nell'area campana, con la prospettiva di insediare nel complesso gli Istituti afferenti a tale Polo, attualmente dislocati in altre sedi. Azioni esplorative sono state intraprese presso le competenti Autorità Comunali di Napoli mirate alla verifica della possibilità di ottenere licenze edilizie per l'edificazione di ulteriori 2.500 mq nell'attuale complesso dell'Area, utilizzando la cubatura concessa per l'installazione dei prefabbricati utilizzati nella fase di ristrutturazione del complesso. Nell'arco del triennio 2014-2016 la spesa complessiva prevista per lavori è di circa 10.668.000 euro, interamente a carico del MIUR;
 - Polo Tecnologico (v.le Marconi): costruzione della nuova sede per l'IRC e l'IREA nell'area di proprietà CNR in località Fuorigrotta già sede dell'IBP e IGB (ora siti c/o l'AdR Napoli 1). Le procedure di aggiudicazione del lavoro sono completate ed i lavori sono stati consegnati e iniziati. L'opera di cui sopra, del costo complessivo al netto del ribasso d'asta di 13.526.834,83 euro + IVA al 10%, è finanziata per circa 14.879.000 euro dal MIUR e il resto dal CNR per circa €. 2.000.000, necessari per eventuali varianti e pagamento degli oneri accessori a

completamento e avvenuto collaudo dell'opera. Il termine dei lavori è previsto nel primo quadrimestre del 2015;

- Polo Materiali (S. Giovanni a Teduccio): l'opera è in fase di completamento con una spesa prevista per il CNR di 300.000 euro e il cofinanziamento della Regione Campania per 5.000.000 euro nel 2014. L'opera consiste nella realizzazione della sede degli Istituti IMCB, ICTP e INO, attraverso la ristrutturazione e l'adeguamento funzionale di corpi di fabbrica presso lo stabilimento della ex Cirio di proprietà della "Federico II". I tempi previsti per la realizzazione sono 3 anni per un costo complessivo dell'intervento di 15,3 milioni di euro.
- Nell'area bolognese:
 - Polo innovazione – Incubatore: l'iniziativa prevede la costruzione di un fabbricato da adibire ad "incubatore" per il trasferimento tecnologico e la ristrutturazione di un casale da adibire a supporto posti all'interno dell'Area della Ricerca di Bologna. Il progetto e le autorizzazioni alla costruzione sono stati acquisiti e l'opera prevede una spesa per il CNR di 1,5 M€ e la compartecipazione della Regione Emilia-Romagna con un finanziamento pari a 970 k€.
 - Polo innovazione – Tecnopolo: l'iniziativa, consiste nella costituzione di nuovi edifici nell'ambito di un Accordo Quadro con la Regione Emilia Romagna. Gli edifici, da costruirsi all'interno dell'Area della Ricerca di Bologna, sono finalizzati alla realizzazione del "Tecnopolo Materiali Ambiente", per un impegno complessivo di euro 3.060.000 euro, da concludersi entro il 2015, di cui 1.060.000 a carico del CNR e 2.000.000 dalla Regione Emilia Romagna. L'intervento si articola nel progetto di un edificio di nuova costruzione e una ri-funzionalizzazione di una rete di laboratori esistenti da destinare all'attività di Tecnopolo.
- Lecce - Campus Nanotecnologie: il completamento della nuova sede si inquadra nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro "Ricerca Scientifica" con una Convenzione tra Regione Puglia e il CNR/ex INFM per la realizzazione del "Polo Tecnologico Campus Nanotecnologie". La realizzazione, che è già in fase avanzata, prevede la realizzazione di 7 edifici focalizzati nel Comune Lecce presso il Campus dell'Università del Salento "Ekotecne". Con un finanziamento di € 10.000.000, l'iniziativa è totalmente finanziata dalla Regione Puglia e completata, i lavori sono stati conclusi entro il 2013 e sono in corso le fasi di collaudo. Per l'implementazione dell'opera per la realizzazione di due camere pulite e dotazione impiantistiche speciali è in corso un altro finanziamento esterno "PON infrastrutture" che prevede per la parte infrastrutturale e impiantistica un importo di 4.244.076,29. I lavori sono appaltati e iniziati ad agosto 2013 la loro conclusione è in fase di completamento, così come le opere di dettaglio.

Inoltre vale la pena evidenziare altre importanti iniziative immobiliari finalizzate al potenziamento della presenza territoriale dell'Ente:

- Sede di Lecco: l'investimento è finalizzato al completamento dell'intervento congiunto CNR – PoliMi, relativo alla realizzazione di un nuovo edificio ad uso del CNR, all'interno del nuovo Polo Territoriale di Lecco del Politecnico di Milano, da destinare alle attività di ricerca del CNR (IENI, ITIA, INSEAN, IMCB, INO, IFN), per complessivi circa 8 milioni di euro;
- Area della ricerca di Padova: è stata sottoscritta la convenzione con il MAV che svolgerà la funzione di stazione appaltante. Costo totale previsto per l'intervento nel triennio 2014-2016: 12 milioni di euro.
- Area della Ricerca di Bari (Valenzano): È stato completato nel 2011 l'acquisto dall'Università di Bari del terreno ove sorgerà l'Area della Ricerca, in zona Agro di Valenzano. È stata ultimata la redazione di un progetto distributivo con il concorso degli Istituti da trasferire, per una stima complessiva di 35 milioni di euro. L'Area che si andrà a realizzare permetterà di abbattere quasi totalmente le locazioni nell'area di Bari. Il progetto distributivo ha messo in evidenza la necessità di integrare le somme a carico dell'Ente previste per la realizzazione e questo essenzialmente per le nuove normative in vigore in tema di edilizia che hanno fatto lievitare i costi di edificazione. È stato ultimato lo studio geologico del terreno ed è stato acquisito lo studio per la messa in sicurezza idraulica dello stesso, con un preventivo stimato di spesa di 1,5 milioni di euro.
- Realizzazione dell'edificio "Mouse Clinic" presso il Campus di Monterotondo: si tratta di un intervento sfruttando le sovvenzioni governative, per realizzare un nuovo edificio all'interno del Campus di Monterotondo denominato "Mouse Clinic" con locali di diagnostica, laboratori e annessi servizi per complessivi 1.460 mq. Il costo complessivo dell'opera, compresi gli oneri per la progettazione "esecutiva", è di 7.358.810. Le attività per l'affidamento dei lavori sono riprese da parte del progetto EMMA a seguito dell'acquisto dell'intero complesso da parte dell'Ente. Il finanziamento dell'opera è stato assicurato dal MUR tramite fondi dedicati allo "Sviluppo Internazionale del Campus di Monterotondo, fondi che sono interamente nella disponibilità dell'Infrastruttura EMMA - Infrafrontier IMPC.

Per quanto riguarda invece le politiche di contenimento della spesa per i canoni di locazione le linee guida che sono state osservate in quest'ultimo triennio e che determinano tutte le scelte future programmate e proposte per il prossimo sono:

- riorganizzazione e razionalizzazione degli spazi negli immobili di proprietà;
- avvio di iniziative di sviluppo immobiliare, realizzando nuovi siti, in tutta Italia (intervenedo prioritariamente in quelle Regioni nelle quali risultano in essere contratti di locazione più onerosi e in quelle Regioni nelle quali è possibile/più agevoli l'accesso a finanziamenti esterni), destinati ad accogliere le attività di ricerca di numerosi Istituti (sedi principali ed articolazioni territoriali), riducendo la presenza del CNR in sedi non di proprietà e di conseguenza i costi di locazione;

- applicazione del D.Lgs n. 95/2012 convertito in Legge n.135/2012 - applicazione art. 3, ai fini del contenimento della spesa pubblica, con riferimento ai contratti di locazione passiva aventi ad oggetto immobili a uso istituzionale stipulati dalle Amministrazioni centrali, tra cui il CNR:
 - la riduzione del 15% dell'importo del canone (anticipata al 1° luglio 2014 rispetto all'iniziale data prevista del 1° gennaio 2015, come da successivo DECRETO-LEGGE 24 aprile 2014, n. 66, entrato in vigore il 24.04.2014),
 - blocco dell'adeguamento ISTAT per gli anni 2012 - 13 -14 (per cui i canoni a partire dall'entrata in vigore della legge di riferimento non hanno subito aumenti, storicamente valutabili nell'ordine del un 2% annuo),
- per quei contraenti liquidati tramite fattura, a far data da ottobre 2013, adeguamento dei canoni, di un punto percentuale essendo passata l'aliquota IVA dal 21% al 22%;
- Analisi sulla congruità dei canoni corrisposti, attraverso la valutazione dell'Agenzia delle Entrate e la successiva richiesta ai locatari di adeguamento al nuovo canone congruito con abbattimento del 15% (come previsto dalla Legge).

Tali azioni, a seconda della tipologia contrattuale e della specificità di ogni singolo contratto, sono state applicate, di volta in volta, singolarmente e/o sinergicamente.

2.3. Dematerializzazione: l'innovazione a servizio della amministrazione

La dematerializzazione e la semplificazione amministrativa sono adempimenti di legge per tutte le PA.

Questi processi rappresentano per il CNR obiettivi prioritari e costituiscono il nucleo centrale degli interventi di modernizzazione dell'amministrazione, da attuare mediante l'adozione di strategie, policy, standard, strumenti tecnici e tecnologici innovativi.

La semplificazione delle procedure amministrative e il conseguente miglioramento dell'interazione tra l'amministrazione e l'utenza interna ed esterna al CNR rende possibile, tra l'altro, una più efficace esposizione di *output* e *outcome*, accrescendo la visibilità dell'Ente e generando, in tal modo, valore aggiunto.

Le linee di sviluppo saranno infatti improntate alla filosofia "open-government", tanto in termini di trasparenza quanto di partecipazione diretta.

Per giungere a tali risultati si potenzieranno gli sforzi finalizzati all'automazione dei procedimenti gestiti dal CNR, con lo scopo di rendere il sistema sempre più efficiente e pronto a raccogliere le sfide del tempo. Le caratteristiche essenziali saranno: scalabilità, modularità, affidabilità e adeguati livelli di servizio. Tali peculiarità e l'elevato grado di innovazione del sistema potranno favorire il CNR nella sua missione di trasferire conoscenza scientifica e tecnologica al sistema paese.

Il nuovo assetto del sistema informativo potrà garantire:

- più efficace supporto all'azione amministrativa;
- migliore supporto alle decisioni per gli organi di governo dell'Ente;
- supporto strategico alla missione istituzionale di generare, preservare e trasmettere la conoscenza prodotta dall'Ente;
- migliore integrazione tra i processi di *governance*, quelli amministrativo-gestionali e quelli specifici delle attività di ricerca della rete scientifica CNR;
- una migliore visibilità istituzionale per effetto della compatibilità con analoghi sistemi nazionali e internazionali.

Rispetto al grado di sviluppo del sistema, molte azioni sono state già intraprese e avranno maggiore impulso nel prossimo triennio, soprattutto per quanto riguarda l'integrazione di sottosistemi e componenti. L'obiettivo sarà quello di ottenere un sistema integrato ed interoperabile con soggetti esterni in cui, tra l'altro, sarà possibile correlare azioni organizzative, spesa e risultati della ricerca. In tale contesto l'evoluzione del sistema Enterprise Resource Planning prevede l'implementazione di

nuove componenti e funzionalità che interessano sia la parte infrastrutturale sia le tre macroaree contabilità, risorse umane, ricerca, e in particolare:

- riprogettazione e implementazione del sistema di gestione dell'organigramma dell'Ente e delle anagrafiche associate;
- gestione dell'invio e della ricezione di fatture elettroniche e invio telematico degli ordinativi di pagamento all'istituto cassiere;
- gestione integrata e dematerializzata delle missioni;
- collegamento dei dati contabili con il portafoglio dei Diritti di Proprietà Intellettuale, al fine di assicurare la gestione completa costi/ricavi;
- realizzazione di sistemi per un miglior censimento delle attività dell'Ente, con particolare riferimento a quelle che prevedono collaborazioni con soggetti esterni;
- realizzazione di un sistema per la gestione integrata e dematerializzata del processo di valutazione della performance.

Per quel che riguarda la gestione delle risorse umane, gli sviluppi evolutivi più significativi si concentreranno nei seguenti ambiti:

- realizzazione del fascicolo digitale del dipendente;
- evoluzione del sistema People per garantire una completa mappatura delle competenze disponibili all'interno dell'Ente;
- dematerializzazione e revisione di alcuni processi centrali (es. procedure di selezione, immatricolazione del personale);
- sviluppo di nuovi servizi on line per agevolare l'interazione dei dipendenti con l'Amministrazione Centrale.

In linea con la normativa vigente e con le indicazioni degli organismi nazionali ed europei competenti in materia di digitalizzazione della PA e di trasparenza, il CNR ha avviato, attraverso il progetto E-Government, una serie di iniziative di carattere organizzativo, tecnico e tecnologico che si concretizzano in un quadro di interventi improntati ai principi fondamentali dell'Open Government e rispondenti all'esigenza di realizzare un sistema informativo integrato, che consentirà di gestire, sotto controllo di configurazione, i processi dell'Ente.

Il CNR è inoltre impegnato nel progetto "Science & Technology Digital Library", inserito tra le iniziative dell'Agenda digitale italiana, che ha come obiettivo la realizzazione di una biblioteca digitale aperta al sistema della R&S e alla società civile.

Il processo di riordino del CNR e il nuovo assetto organizzativo ha determinato una discontinuità che dovrà essere gestita attraverso idonee misure attuative. Si rende necessario anzitutto ottimizzare i

processi funzionali dell'amministrazione mediante una loro efficace revisione. Tale revisione porterà ad altri interventi di dematerializzazione dei procedimenti.

Sarà ulteriormente esteso l'uso di tecnologie abilitanti quali la firma digitale, la posta elettronica certificata, il timbro digitale, il tutto integrato con il sistema di gestione documentale ed il protocollo informatico.

Sono state infine avviate realizzazioni sperimentali di sistemi per la gestione e la conservazione di documenti amministrativi e di archivi aperti dei prodotti della ricerca. A tale scopo sono in fase di sviluppo piattaforme in grado di gestire flussi di lavoro automatizzati e, al contempo, di semplificare i procedimenti amministrativo-gestionali dell'Ente.

Attuazione del processo di dematerializzazione

L'obiettivo generale di digitalizzazione di tutti i processi amministrativi, rientra tra le priorità strategiche previste dall'Ente per il triennio 2015-2017.

La dematerializzazione costituisce una delle linee di azione più significative per la riduzione della spesa pubblica, in termini sia di risparmi diretti (carta, spazi, ecc.), sia di risparmi indiretti (tempo, efficienza, ecc.) ed è uno dei temi centrali della Riforma della Pubblica amministrazione.

In ambito CNR, al fine di semplificare i procedimenti amministrativi e renderli più efficienti, già dal 2007 è stata attivata l'applicazione denominata SIPER (Servizi In linea per il PERSONALE). Al fine di ottemperare alle previsioni in materia, implementando l'applicativo SIPER, si sta provvedendo all'informatizzazione di diversi processi, alcuni dei quali già pienamente operativi ed altri in fase di predisposizione, consentendo l'invio e la ricezione on-line anche di documenti a rilevanza giuridico-amministrativa.

Procedimenti già disponibili su SIPER

Cedolini - Il D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82, recante "Codice dell'amministrazione digitale", ha introdotto disposizioni volte ad un progressivo incremento nella Pubblica Amministrazione della gestione documentale informatizzata ed alla conseguente sostituzione dei supporti cartacei in favore di documenti informatici. Il processo di dematerializzazione, ha avuto tra i primi effetti tangibili presso il nostro Ente, l'introduzione - nel 2006 - del cedolino paga in formato .pdf consultabile su sito web.

CUD - Nell'ottica di attuazione del processo di dematerializzazione previsto dal Codice dell'Amministrazione Digitale sono stati resi disponibili i modelli CUD per anno di riferimento.

Detrazioni d’Imposta - La legge finanziaria 2008 ha stabilito che il lavoratore dipendente, per beneficiare delle detrazioni di imposta di cui agli artt. 12 e 13 del DPR 917/1986 (TUIR), deve dichiarare annualmente di averne diritto, indicando le condizioni di spettanza nonché il codice fiscale delle persone per cui si usufruisce delle detrazioni (cfr. Circolare Agenzia delle Entrate n. 15/E del 5 marzo 2008 ed art. 23 comma 2 lettera a) del DPR 600/1973). In relazione a tale previsione, per poter assolvere compiutamente ed in tempi brevi ai conseguenti adempimenti obbligatori, è stato predisposto, con effetto a partire dall’anno d’imposta 2008, un nuovo procedimento informatico che consente al personale CNR di inviare in tempo reale al CNR la dichiarazione annuale delle detrazioni d’imposta, comunicando telematicamente i dati del proprio nucleo familiare e quelli delle detrazioni fiscali, con le eventuali variazioni. Il nuovo procedimento ha sostituito quello precedentemente utilizzato tramite moduli cartacei.

Telelavoro - In attuazione di quanto stabilito dall’art. 21 del CCNL del 21 febbraio 2002 e dell’art. 19 del CCNL del 13 maggio 2009 in data 31 marzo 2010, con deliberazione n. 65/2010, il Consiglio di Amministrazione ha approvato uno specifico “Disciplinare per l’applicazione del Telelavoro nel CNR.

In riferimento a quanto disposto dall’art. 3 del Disciplinare, si è concluso il procedimento per l’assegnazione dei contratti di Telelavoro, relativamente al biennio 2011-2012 tramite l’ausilio di una apposita procedura informatica disponibile alla voce applicativa “Telelavoro” presente in SIPER, che consente di predisporre telematicamente i documenti e le comunicazioni previsti.

Legge 104 - La legge 4 novembre 2010 n. 183, in vigore dal 24 novembre 2010, ha introdotto con l’art. 24 significative innovazioni nell’ambito della disciplina per l’ammissione ai benefici di cui all’art. 33 della Legge n. 104/1992, nonché allo stesso regime di fruizione dei permessi per assistenza a persone con disabilità grave riconosciuta ai sensi dell’art. 3, co. 3, della stessa legge.

Peraltro, l’art. 24 della predetta legge n. 183/2010 ha disposto l’istituzione di una banca dati informatica presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Funzione Pubblica per la raccolta e gestione dei dati di fruizione dei permessi predetti come comunicato con Circolare CNR n. 3/2011 del 20/01/2011.

Per ottemperare alle suddette prescrizioni è stata attivata una nuova procedura telematica per la compilazione e la trasmissione delle domande per la richiesta di ammissione ai benefici ex art. 33 della L. 104/1992 tramite l’applicazione SIPER. Ciò consente che tutti i dati acquisiti siano direttamente recepiti dal programma di gestione per essere poi trasmessi conformemente alla richiesta del Dipartimento della Funzione Pubblica.

Contributo Asili nido - con la circolare CNR n. 25/2011 del 28 luglio 2011 è stata comunicata l’attivazione della nuova procedura informatica che consente al dipendente CNR di compilare, stampare e trasmettere la domanda per l’attribuzione dei contributi per asili nido.

Sussidi - con la circolare CNR n. 43/2011 del 21 novembre 2011 sono state fornite istruzioni per la presentazione delle domande per l'attribuzione dei benefici di natura assistenziale e sociale attraverso l'accesso al sistema Servizi in linea per il Personale (SIPER). Con la circolare n. 20/2014 è stata data comunicazione ai dipendenti della creazione di un'apposita sezione dedicata agli adempimenti collegati al servizio di assistenza sanitaria attivato mediante stipula di apposita Polizza sanitaria.

Borse di studio - con la circolare CNR n. 20/2012 del 5 luglio 2012 è stata comunicata l'attivazione della nuova procedura informatica che consente al dipendente CNR di visionare i bandi, compilare, stampare, trasmettere la domanda per l'attribuzione di borse di studio a favore dei figli dei dipendenti

Albi professionali interni - Con circolare CNR n. 20/2013 è stata data comunicazione dell'istituzione di un elenco interno del CNR riguardante i dipendenti dell'Ente che risultano iscritti ad uno degli albi/registri professionali riconosciuti dalla legge ovvero abilitati all'esercizio di una professione per la quale è richiesta l'iscrizione in un apposito albo/registo. Attraverso l'accesso al sistema Servizi in linea per il Personale (SIPER) i dipendenti iscritti ad uno degli albi professionali riconosciuti dalla legge o abilitati all'esercizio di una professione per la quale è richiesta l'iscrizione in un apposito albo possono darne comunicazione nell'apposito campo "*Albo professionale interno*" della Sezione "*Comunicazioni al CNR*". In particolare, i dipendenti che comunicano i dati relativi ad iscrizione/abilitazione potranno essere presi in considerazione per l'affidamento di incarichi e la partecipazione ad iniziative compatibilmente con le attività programmate. L'affidamento e lo svolgimento degli incarichi eventualmente assegnati avverrà con il coordinamento del Direttore Generale e previa acquisizione del parere favorevole del Dirigente/Direttore della Struttura di appartenenza. Al fine di agevolare la fase di valutazione si è provveduto ad integrare il sistema SIPER prevedendo la funzione di stampa di report riguardanti la totalità degli iscritti con possibilità di considerare le iscrizioni a singoli albi e registri.

Conto Terzi - Con circolare CNR n. 9/2014 si è dato avvio all'utilizzo della procedura informatica che consente tramite compilazione di apposito *form* sull'applicativo SIPER l'inserimento dei dati relativi alle attività conto terzi prestate dal personale CNR.

Polizza sanitaria - Con circolare CNR n. 20/2014 si è dato avvio all'utilizzo della procedura informatica che consente ai dipendenti tramite compilazione di apposito *form* sull'applicativo SIPER di fornire i dati necessari all'iscrizione o di rinunciare alla polizza sanitaria.

Diritto allo studio - Con circolare CNR n. 28/2014 si è dato avvio alla nuova procedura per la presentazione delle domande per il diritto allo studio attraverso l'accesso al sistema Servizi in linea per il Personale (SIPER) e tramite la quale i Direttori/Dirigenti delle Strutture CNR possono concedere al proprio personale l'autorizzazione alla fruizione delle 150 ore di diritto allo studio previste dalla normativa vigente.

Entro il 2015 anche i procedimenti relativi agli adempimenti sotto riportati saranno disponibili su SIPER e totalmente informatizzati.

Anagrafe delle prestazioni – E' stato costituito un Gruppo di lavoro che ha effettuato l'analisi funzionale finalizzata alla realizzazione ed all'avvio di una procedura telematica a supporto dell'invio delle comunicazioni di cui all'art. 53 del Decreto Legislativo n. 165/2001 al fine di ottemperare, nei tempi prescritti, agli adempimenti a carico dell'Ente in seguito alla creazione del nuovo sistema integrato per la comunicazione degli adempimenti delle PP.AA. gestiti dal Dipartimento della Funzione Pubblica "PERLA PA" secondo quanto indicato nella Circolare del Dipartimento della Funzione Pubblica n. 5/2011 del 25/03/2011. È in fase di sviluppo la procedura telematica a supporto dell'adempimento.

Dematerializzazione delle procedure concorsuali

Nello specifico, in relazione alle procedure concorsuali, è in atto un processo finalizzato alla reingegnerizzazione dei flussi informativi, nonché alla digitalizzazione dei più onerosi processi gestionali. In particolare, è in corso di definizione il sistema di acquisizione on-line delle candidature per il reclutamento del personale dipendente e degli altri rapporti di lavoro e formazione, già utilizzato in via sperimentale nel corso degli anni precedenti.

Sarà disponibile, quindi, una banca dati informatizzata contenente ogni notizia utile relativa ai candidati, favorendo una gestione più rapida ed efficace della procedura e della comunicazione con i candidati medesimi. Ciò costituisce un contributo di rilievo alla semplificazione e all'economicità delle procedure per l'amministrazione e per il cittadino, nel rispetto dell'imparzialità e della trasparenza.

Dematerializzazione delle procedure di gestione del trattamento economico del personale

In relazione alle procedure concorsuali è in atto un nuovo processo di gestione dei flussi informativi, mediante acquisizione digitale di tutti i processi gestionali correnti. In particolare è in fase di attuazione attraverso continua implementazione, ottimizzazione ed aggiornamento il sistema di acquisizione on-line delle candidature per il reclutamento del personale dipendente e degli altri rapporti di lavoro e formazione, già utilizzato in via sperimentale nel corso degli anni precedenti.

È già disponibile, quindi, una banca dati informatizzata contenente ogni notizia utile relativa ai candidati, che permette una gestione più rapida ed efficace della procedura e della comunicazione con

i candidati medesimi. Ciò costituisce un contributo di rilievo alla semplificazione e all'economicità delle procedure per l'amministrazione e per il cittadino, nel rispetto dell'imparzialità e della trasparenza.

Dematerializzazione delle procedure per la rendicontazione di progetti finanziati

È in corso lo studio per il completamento di un applicativo, già in parte realizzato, per la gestione del processo di gestione amministrativo-contabile dei progetti finanziati da fonti esterne. Tale strumento fornirà uno strumento uniforme e aggiornato in tempo reale rispetto al continuo evolversi della regolamentazione del settore e consentirà di rispettare con maggiore certezza le scadenze, spesso estremamente ristrette, per la presentazione della relativa documentazione.

Una sezione di tale applicativo, da rendere disponibile in tempi brevi, fornirà tutti i dati sul costo del personale impiegato nei progetti finanziati, che costituisce gran parte dei fondi erogati da rendicontare.

Dematerializzazione delle procedure per la richiesta di finanziamento della formazione individuale

Al fine di dematerializzare la procedura, finora cartacea, per la richiesta di finanziamento della formazione individuale è stata realizzata una procedura informatica (ora in fase di test) in grado di gestire tutto il processo di assegnazione della formazione individuale al personale CNR richiedente, così come disciplinato dall'ultimo accordo sottoscritto nel settembre 2007 tra l'Ente e le OO.SS. Tale processo viene gestito attraverso la già citata applicazione SIPER.

Le domande per l'accesso ai fondi destinati al finanziamento della formazione individuale dovranno essere presentate in modalità telematica, attraverso la compilazione del relativo modulo on line sviluppato all'interno della procedura informatica SIPER – Servizi in Linea per il Personale.

L'informatizzazione di tutto il processo (che include la presentazione delle domande, la valutazione da parte dei direttori, la produzione e pubblicazione della graduatoria da parte della SPR Formazione del Personale) consentirà una gestione più efficace e trasparente di tutte le sue fasi, dall'acquisizione delle richieste formative fino alla predisposizione e pubblicazione della graduatoria finale delle domande finanziate.

L'informatizzazione di tutto il processo di finanziamento della formazione del personale comporta molteplici vantaggi, come una programmazione più efficace degli interventi formativi, vale a dire maggiormente rispondente ai bisogni reali del personale e capace di cogliere anche istanze innovative nonché la successiva mappatura delle conoscenze e competenze acquisite dal personale destinatario della formazione.

Altri vantaggi, non di minore importanza, riguardano la possibilità di produrre statistiche sui dati presenti negli archivi informatici finalizzate al perfezionamento dei processi ed alla ottimizzazione delle risorse (per esempio, la stipula di convenzioni con enti con i quali emerge una stretta collaborazione su attività di formazione o semplicemente l'ottenimento di tariffe agevolate per corsi di formazione frequentati da più esponenti CNR, etc.).

Trattandosi di attività riguardanti il personale, tutte le novità indicate saranno oggetto di informativa alle OO.SS. e saranno contenute in apposita Circolare del CNR di prossima emanazione.

2.4. La centralità dell'investimento nel capitale umano

Il CNR ha sempre avuto fra le sue priorità la valorizzazione di tutte le professionalità di cui si avvale e nel contempo, l'accrescimento della capacità competitiva nell'ambito della gestione della ricerca pubblica. In questo contesto ora più che mai si rende necessario porre particolare attenzione alla risorsa rappresentata dal personale ricercatore e tecnologo.

È fondamentale, ad esempio, porre attenzione a quelle che sono le prospettive di carriera di ricercatori e tecnologi attraverso la programmazione di processi di crescita professionale, sempre nell'inquadramento di procedure selettive.

Il tema dello status giuridico del ricercatore è un aspetto altrettanto cruciale per il CNR, così come per tutti gli Enti del comparto ricerca, stante la disomogeneità di status, trattamento, diritti e doveri dei ricercatori nei comparti dell'università (non contrattualizzati), degli EPR (soggetti al CCNL della Ricerca) e del privato. Tale disomogeneità è vista generalmente come un problema serio che aumenta la frammentarietà e rende difficoltosa la mobilità. In tal senso è generalmente unanime il consenso sulla necessità di elaborare una proposta per la realizzazione di uno statuto della ricerca unico, che affronti i temi dei principi, dello stato giuridico, del trattamento economico, delle aree scientifiche, del reclutamento, della progressione di carriera e della mobilità. Il tutto che vada nella direzione di concedere più autonomia agli EPR, di snellimento delle procedure di reclutamento, del superamento delle piante organiche, dell'abolizione immediata del blocco del turnover.

La valorizzazione delle competenze

La figura del tecnologo si dovrà arricchire di quelle professionalità che permettano all'Ente di valorizzare al pieno i risultati della ricerca. Questo processo potrà concretizzarsi con la strutturazione di programmi di formazione ad hoc che permettano di ottenere il massimo dagli output delle attività svolte dai ricercatori.

Anche le procedure di reclutamento dovranno essere oggetto di procedure mirate, ricorrendo, ad esempio a canali che garantiscono l'eccellenza, quali le assunzioni per meriti straordinari previste dal nostro ordinamento.

Altro punto di forza dovrà risiedere nel favorire la mobilità del ricercatore, che ha come ovvio risultato non solo la creazione di network, fondamentali per attività di ricerca di qualità, ma che costituiscano una importante crescita professionale e l'instaurazione di collaborazioni importanti per l'avanzamento della conoscenza.

Il patrimonio costituito dalle risorse umane deve essere preservato. A questo fine il CNR ha intenzione di introdurre una nuova figura nel suo organico, ovvero il *ricercatore o tecnologo emerito*, dando vita ad nuova comunità di saperi preziosa e insostituibile per l'Ente.

Infatti, valorizzare la ricerca è sempre meno un'azione separata, e sequenziale, rispetto alla generazione di conoscenza o alla risposta diretta a una domanda o a una commessa di ricerca. Puntare al successo nelle azioni di valorizzazione implica una visione unitaria e integrata dei processi che sono sottesi all'intero *ciclo produttivo* della ricerca. Una visione che sia in grado di anticipare, già nella fase della progettazione e programmazione, un'attenzione verso i possibili utilizzi e sia in grado di cogliere le opportunità e affrontare e superare i potenziali ostacoli. Il cardine di tale azione poggia su una professionalità dei ricercatori e tecnologi estesa a campi e competenze che non possono essere demandati ad altri, se non per specifiche esigenze o conoscenze specialistiche. Il CNR deve essere in grado di fare leva sulla vastità e distribuzione delle proprie competenze interne, e delle relazioni e reti esterne, in coerenza con i moderni paradigmi del *crowdsourcing* e dell'*open innovation*, per costruire un sistema in grado di guidare e accompagnare con flessibilità la valorizzazione e dare concretezza agli indirizzi statutari e regolamentari. I processi di valorizzazione, infatti poggiano su tre pilastri che, partendo dalla capacità, e le modalità, di produzione di risultati scientifici e tecnologici di interesse per gli utilizzatori, si avvalgono di strutture e competenze professionali per realizzare le iniziative vere e proprie di trasferimento, che di norma non seguono percorsi standard e sempre di più richiedono adattamenti a contesti e problemi specifici, curando in ogni caso il ritorno sull'Ente, sotto forma di benefici economici o di input per attività future.

Si sta progressivamente superando il tradizionale dualismo tra le carriere scientifiche vere e proprie e le funzioni maggiormente vocate alla collaborazione e alla consulenza. Il CNR è nella posizione di accrescere il patrimonio di competenze dei propri ricercatori, rafforzandone una diffusa capacità di ricercatore/trasferitore con opportune azioni di formazione e con il supporto di specifiche conoscenze incardinate su tecnologi, non a caso una figura che è stata recentemente introdotta dalla riforma nelle università. La correlazione registrata tra eccellenza scientifica e capacità (e interesse) a trasferire, accompagnata da modalità di mobilità e interscambio tra i diversi ambienti di ricerca, costituisce una forte motivazione per puntare all'eccellenza nel reclutamento e al sostegno su sviluppi di carriera basati sul merito e sul riconoscimento della pluralità delle funzioni svolte.

Questo sarà affiancato da un monitoraggio e una tracciabilità delle diverse attività, confrontato con le risorse impiegate e con i contesti disciplinari, geografici ed economici in cui si opera, che siano propedeutici a processi di valutazione che abbiano l'obiettivo sia di premiare il merito, sia di sostenere e intervenire sulle realtà più problematiche al fine del miglioramento complessivo della performance misurata sulle opportune scale temporali.

Investire sul capitale umano, ringiovanendo e qualificando ove possibile la struttura del personale, non significa però rinunciare all'opportunità costituita da ricercatori altamente professionalizzati che, giunti al termine della loro carriera, costituiscono una risorsa sia verso il sistema economico,

come nel caso di posizioni equivalenti a quelle dei *business angel*, sia all'interno dell'Ente a supporto della trasmissione delle conoscenze e della qualificazione dei gruppi di ricerca. Formalizzare in maniera più stabile queste collaborazioni, istituendo la figura del ricercatore o tecnologo emerito, rappresenta quindi un obiettivo per rendere più stabili e proficui i rapporti di collaborazione.

Le azioni previste da H2020 e dal nuovo PNR, ponendo al centro una nuova relazione tra ricerca e innovazione e finalizzando quest'ultima alla realtà, alla competizione e al mercato, sono coerenti con questo disegno e costituiscono un terreno condiviso e foriero di un contesto favorevole anche ai fini del supporto economico alle iniziative dell'Ente.

Le politiche di formazione del personale

Per quanto detto, la formazione, la crescita professionale e l'internazionalizzazione delle competenze del personale in servizio sono ritenute dal CNR fondamentali ed essenziali nell'ambito della programmazione e gestione delle risorse umane. L'Ente intende quindi proseguire nell'attuazione di percorsi formativi che valorizzino tutte le professionalità di cui si avvale e nel contempo, accrescano la capacità competitiva nell'ambito della gestione della ricerca pubblica.

Gli interventi formativi che vengono proposti tengono conto delle previsioni degli articoli 51 e 61 del CCNL relativo al personale del Comparto delle Istituzioni e degli Enti di Ricerca e Sperimentazione del 21.02.2002, degli articoli 7-bis e 57 del D.Lgs. n. 165/2001 e dei più recenti interventi normativi che sollecitano di fatto tutte le Pubbliche Amministrazioni ad una formazione mirata e continua del proprio personale. Tali interventi vengono inoltre programmati in ottemperanza a quanto dettato dall'art. 6 comma 13 del D.L. n. 78/2010 che, in un'ottica di forte contenimento delle spese dispone che le Amministrazioni Pubbliche svolgano prioritariamente l'attività di formazione tramite la Scuola superiore della pubblica amministrazione ovvero tramite i propri organismi di formazione.

I piani formativi elaborati annualmente mirano ad assicurare al personale in servizio strumenti e supporti necessari all'avvio e al proseguimento dell'attività professionale in un'ottica di accrescimento delle competenze amministrative, tecniche, scientifiche e per il trasferimento tecnologico, attraverso corsi di contenuto generale, necessari al potenziamento e sviluppo delle specifiche competenze delle strutture e percorsi specifici di accrescimento e sviluppo delle diverse professionalità presenti nelle strutture dell'Ente. I piani tengono, inoltre, conto delle iniziative di formazione e sviluppo professionale proposte dai Dipartimenti dell'Ente, come stabilito nello stesso Statuto del CNR.

L'intera gestione del ciclo della formazione del personale del CNR tende, inoltre, anche al raggiungimento di obiettivi di efficienza.

In questa ottica, ed alla luce della rapida evoluzione del contesto in cui opera l'Ente, la progressiva contrazione delle risorse destinate a finanziare le attività formative dettata dalle suddette norme di contenimento della spesa e le recenti innovazioni introdotte dal DPR n. 70 del 2013 sul Riordino del Sistema di Reclutamento e Formazione dei Dipendenti Pubblici e delle Scuole Pubbliche di

Formazione, hanno comportato la necessità di provvedere alla riorganizzazione del processo di gestione della formazione del personale del CNR.

In data 25 settembre 2014, infatti, con deliberazione n. 176/2014, il Consiglio di Amministrazione ha approvato il “Disciplinare in materia di formazione per il personale dipendente del Consiglio Nazionale delle Ricerche; esso è redatto in coerenza con l’attuale contesto normativo ed è maggiormente aderente ai principi di efficacia ed efficienza della programmazione della formazione del personale, ispirandosi al criterio generale dell’effettiva corrispondenza tra la programmazione della formazione del personale e le effettive esigenze formative delle singole strutture CNR.

Il Piano di formazione del personale 2015 - 2017

Il vigente ordinamento prevede che le pubbliche amministrazioni adottino, entro il 30 giugno di ogni anno, un Piano Triennale programmatico della Formazione, per il triennio successivo. A tale obbligo il CNR si è allineato con la deliberazione n. 152/2014, approvando il Piano di Formazione 2015–2017.

Nell’intento di rafforzare la formazione intesa come leva strategica per la valorizzazione e il potenziamento delle competenze, in quanto irrinunciabile elemento di gestione delle risorse umane e intellettuali dell’Ente, è stata accolta con favore la sollecitazione normativa a gestire la stessa attraverso una programmazione di lungo periodo.

Il triennio in questione si sostanzierà con la valorizzazione della progettazione formativa, come strumento orientato a garantire la personalizzazione degli interventi, attraverso un deciso investimento in termini di impegno relazionale ed il coinvolgimento diretto dei Direttori/Dirigenti/Responsabili di Struttura, al fine di rafforzare una cultura della collaborazione nei processi di progettazione degli interventi di sviluppo delle risorse umane.

Ritenuto tuttavia troppo ampio l’orizzonte triennale per una corretta programmazione delle attività formative, nella redazione del Piano Triennale è ricompresa anche la programmazione annuale della formazione dove si illustreranno le aree di intervento, i contenuti e gli obiettivi delle iniziative formative, il tipo di docenza e i destinatari.

La prima fase del nuovo sistema di gestione della formazione è quella della rilevazione annuale dei fabbisogni formativi del personale. Questa fase richiede la preliminare ricognizione, da parte dei Direttori/Dirigenti/Responsabili, degli obiettivi strategici ed operativi di tutte le strutture dell’Ente, l’identificazione delle attività da realizzare per il raggiungimento di tali obiettivi e, di conseguenza, la definizione dei bisogni formativi ritenuti indispensabili per potenziare le competenze coinvolte in tali attività.

La rilevazione dei fabbisogni finalizzata alla programmazione della formazione 2015 è stata effettuata mediante un’applicazione informatica appositamente disegnata dall’Ufficio Formazione e sviluppata dalla SPR Reti e Sistemi Informativi, all’interno della Intranet dell’Ente.

Tale rilevazione, avviata con la Circolare CNR n. 36/2014, è stata condotta, in questo anno di avvio sperimentale del nuovo processo, nel periodo dicembre 2014 - febbraio 2015, ma a regime essa verrà condotta nell'autunno di ogni anno per la programmazione dell'anno successivo.

La sistematica ricognizione del reale fabbisogno formativo interno assicura un più efficace ed efficiente sviluppo delle risorse umane, in un'ottica di valorizzazione delle competenze e delle conoscenze del personale, attraverso l'avvio di percorsi formativi strettamente correlati agli obiettivi delle strutture.

Si prevede, a tal proposito, una stretta collaborazione tra l'Ufficio Formazione, le strutture della rete scientifica, i Dipartimenti e gli altri Uffici/Strutture dell'amministrazione centrale, anche attraverso il diretto coinvolgimento di una rete di referenti della formazione, istituita con Circolare CNR n. 15/2015.

Nell'ottica di consentire una programmazione partecipata delle iniziative formative rivolte al personale, la suddetta rete sarà chiamata a fornire all'Ufficio Formazione il necessario e continuo supporto, nella fase relativa all'analisi dei fabbisogni formativi e alla definizione dei percorsi formativi che ne scaturiranno, nonché per le fasi successive inerenti la realizzazione e la valutazione dei programmi di formazione attuati.

L'Ufficio Formazione ricoprirà, in linea generale, un ruolo di coordinamento e di supporto a tutte le altre Strutture CNR per lo svolgimento delle attività relative alla programmazione e alla realizzazione e valutazione della formazione del personale.

Anche per sopperire alla minore disponibilità di risorse finanziarie da destinare alla formazione, si promuoverà sempre di più, nel triennio di riferimento, l'integrazione della formazione tradizionale in aula con nuove metodologie di erogazione e trasferimento delle conoscenze (es. streaming, e-learning, ecc.). In aggiunta a quanto citato, l'Ente si avvarrà in misura sempre maggiore di docenze interne per l'erogazione della formazione, nell'ottica della valorizzazione delle professionalità interne e della razionalizzazione delle spese.

Le iniziative formative programmate verranno erogate nelle modalità ritenute più idonee in relazione ai contenuti, alla tipologia e al numero di partecipanti, soprattutto per quelle riguardanti tematiche ad interesse trasversale, curate centralmente dall'Ufficio Formazione.

I percorsi formativi maggiormente rilevanti saranno sottoposti ad azioni di valutazione dell'efficacia, in termini di arricchimento delle conoscenze, delle capacità, del cambiamento nei comportamenti sul lavoro, nell'applicabilità degli apprendimenti nel lavoro quotidiano, ecc.

Particolare attenzione verrà attribuita alla formazione non discrezionale, ovvero obbligatoria per legge, in materie fondamentali come la sicurezza sul luogo di lavoro, la difesa e tutela della privacy, trasparenza e integrità, anticorruzione, ecc. La formazione obbligatoria sarà coordinata dall'Ufficio

Formazione e, sarà pianificata, progettata e realizzata, ove possibile, in collaborazione con gli Uffici, le Strutture e gli altri Organismi dell'Ente competenti per materia.

Altre iniziative formative

L'Ente parteciperà, come consuetudine, al corso annuale organizzato dal CODIGER, la Conferenza permanente dei Direttori Generali degli Enti di Ricerca.

Gli incontri mirano all'approfondimento di temi di attualità, con la prospettiva di: individuare criteri, metodi e soluzioni idonei a dare le migliori risposte ai problemi di integrazione tra ricercatori e struttura tecnico-amministrativa; comprendere i cambiamenti profondi del sistema, consentire il dialogo ed una conoscenza con chi ha responsabilità di governo e con gli *stakeholder*, costruire una rete salda di legami professionali ed umani, fornire strumenti e metodi per la soluzione dei problemi immediati; favorire il confronto tra gli Enti Pubblici di Ricerca su temi di maggiore attualità ed identificare possibili prospettive di linee evolutive per il sistema ricerca, per il ruolo fondamentale che ha nello sviluppo culturale ed economico del Paese.

Si realizzerà inoltre la seconda edizione del percorso di formazione manageriale orientato alle esigenze specifiche dei Direttori di Istituto del CNR, già realizzato nel corso del 2014 per venti Direttori di Istituto del CNR, in collaborazione con altri Enti di ricerca, e finanziato dall'INPS.

Questa seconda edizione, libera dai vincoli di progettazione previsti per la precedente, sarà disegnata in base alle specifiche esigenze dei Direttori di Istituto e rivolta ai direttori di più recente nomina.

L'obiettivo è quello di fornire, attraverso l'applicazione di una metodologia di formazione innovativa, i principali strumenti per una gestione manageriale degli Istituti nell'ottica dell'innovazione dei processi organizzativi e gestionali interni.

Il percorso di formazione, che si svolgerà nell'arco di sette mesi, sarà incentrato ancora una volta sulle seguenti tematiche: il sistema della ricerca in Italia e la pianificazione strategica; la pianificazione operativa e la gestione delle risorse finanziarie; la gestione dei processi e dei progetti; le competenze organizzative; acquisti, contratti e gare d'appalto, la gestione delle risorse umane.

Parallelamente si realizzerà nel corso del 2015, in collaborazione con la Fondazione IRSO - Istituto di Ricerca Intervento sui Sistemi Organizzativi, un ciclo di workshop, rivolto ai Direttori di Dipartimento sulle seguenti tematiche: trasferimento tecnologico; finanziamento della ricerca e rapporti con la Comunità Europea; organizzazione della ricerca; internazionalizzazione della ricerca.

Tale percorso prevede l'approfondimento di scenari, policy e strategie, nonché di *best practices* relativi ai temi di riflessione di volta in volta proposti, che saranno affrontati principalmente dal punto di vista del loro funzionamento organizzativo. La presenza di testimoni interni e di enti stranieri consentirà l'analisi di esperienze maturate rispetto alle tematiche oggetto di discussione.

2.5. Trasparenza, performance e processi valutativi

La riforma della PA avviata dal Governo con i primi provvedimenti contenuti nel DL n. 90/2014 e nei testi normativi in gestazione, apre un ciclo di interventi riformatori che trova il suo fondamento in alcune idee chiave che emergono da questa nuova corrente di riforme. Si tratta della semplificazione e riduzione degli oneri gravanti in capo alle amministrazioni pubbliche, in tema di anticorruzione, pubblicità e trasparenza, per le quali sono richieste competenze, sempre più specifiche, nonché della premialità collegata alla misurazione dei risultati delle amministrazioni, e quindi riferita alle strutture, ai dirigenti, al personale, in termini più tecnici del *performance management*.

Per il 2015, per la prima volta, si è deciso di intervenire e programmare in modo più incisivo in materia di trasparenza, anticorruzione e controllo di gestione della performance.

Per quanto concerne il performance management, il concetto che una rinnovata PA debba attrezzarsi per perseguire risultati ben definiti e programmati, attribuire responsabilità collegate a indicatori affidabili, misurare quindi i risultati conseguiti, riconoscere e premiare il merito, o comunque il contributo effettivo di strutture, dirigenti e personale al conseguimento dei risultati, esprime un'istanza di senso comune.

Trasparenza e Integrità

L'ANAC, con nota del gennaio 2014 sull'avvio del ciclo della performance 2014-2016, ha ribadito *“la necessità di integrazione del ciclo della performance con gli strumenti e i processi relativi alla qualità dei servizi, alla trasparenza, all'integrità e in generale alla prevenzione dell'anticorruzione”*, nonché la previsione che vi sia un esplicito collegamento tra gli obiettivi indicati nel Piano della Performance e quelli del Programma Triennale per la Trasparenza e l'Integrità. Tale ottica di integrazione è riaffermata, coerentemente, anche nel Piano Nazionale Anticorruzione, laddove si richiamano le amministrazioni a inserire adempimenti, compiti e responsabilità nell'ambito del cosiddetto ciclo della performance.

La sfida del prossimo futuro per le Pubbliche Amministrazioni sarà quella di applicare questi modelli di azione, che si caratterizzano per il perseguimento degli interessi generali della cittadinanza, adattandoli alle proprie specifiche esigenze e peculiarità. Non è sufficiente perseguire solo un uso razionale delle risorse a disposizione occorre anche la massima trasparenza nell'azione amministrativa.

Misurazione della performance

L'albero della performance è una mappa logica che rappresenta i legami tra mandato istituzionale, missione, visione, aree strategiche, obiettivi strategici, e piani d'azione. Esso fornisce una rappresentazione articolata, completa, sintetica e integrata della performance dell'amministrazione.

L'albero della performance ha una valenza di comunicazione esterna e una valenza tecnica di "messa a sistema" delle principali dimensioni della performance.

Gli obiettivi strategici annuali si traducono in obiettivi operativi, stabiliti di intesa con i Dirigenti delle strutture interessate. La programmazione degli obiettivi operativi tiene conto, oltre al target da perseguire, anche degli indicatori di performance e dei pesi previsti per ciascun obiettivo. Successivamente, all'interno delle singole strutture, autonomamente i dirigenti pianificano le risorse umane e le risorse economiche necessarie a perseguire ciascun obiettivo, in un'ottica di coerenza con la propria pianificazione economico-finanziaria.

Per maggiori approfondimenti sul tema si rimanda al Piano Triennale della Performance.

Valutazione dei Direttori di Istituto

Dal 2014 sono state introdotte procedure di valutazione annuale per i Direttori di Istituto.

A questo proposito è stata effettuata un'approfondita analisi per l'identificazione degli adempimenti istruttori che i Direttori di Istituto devono ottemperare. Questa check-list costituirà uno strumento di autovalutazione, monitoraggio e valutazione della *compliance* dei Direttori nella gestione delle strutture da loro dirette.

Nel corso del 2015, saranno forniti ulteriori indicazioni operative sul fronte amministrativo-gestionale, in esecuzione di quanto disposto dalla delibera n. 16/2014, e forniti nella intranet "cruscotti" per consentire ai direttori di istituto di migliorare le procedure di autovalutazione e conoscere in tempo reale gli scostamenti rispetto a quanto atteso dall'amministrazione.

Per il 2015 si definiranno ulteriori elementi di dettaglio al fine di evidenziare meglio gli ambiti e i parametri di riferimento per il 2015, nonché specificare meglio i criteri che saranno adottati per la valutazione delle prestazioni manageriali. Tale tipo di valutazione affianca quella relativa al grado di raggiungimento delle linee strategiche di Istituto, presentate dal Direttore nel proprio documento programmatico in sede di bando di selezione.

L'intero processo è da considerarsi in itinere, e s'intende implementare seguendo un percorso a tappe, con un approccio realistico e graduale, in cui sperimentare anche nuove metodologie, soprattutto per quanto riguarda la valutazione delle competenze possedute e degli aspetti comportamentali adottati.

La progettazione di queste modalità non potrà prescindere dall'integrazione dei sistemi di gestione, sia contabile sia scientifica, a disposizione della rete e dell'Amministrazione Centrale. Integrazione che sarà resa possibile anche grazie alle due unità organizzative - Controllo di Gestione e Internal Audit - istituite nel 2014.

La valutazione individuale

Al fine di superare alcuni limiti procedurali scaturiti dall'applicazione delle recenti norme in materia di valutazione individuale, l'amministrazione sarà impegnata nel 2015 con la revisione e l'aggiornamento della contrattazione integrativa di Ente, sia per i livelli I-III (ricercatori e tecnologi) sia per i livelli IV-VII.

Nelle more della sottoscrizione di un contratto integrativo sulla materia, per quanto riguarda il personale dirigenziale e i titolari di incarichi di unità organizzative dell'amministrazione centrale, s'intendono superati i criteri contenuti nella delibera n. 757/98.

Con l'approvazione del Piano Triennale della Performance sono stati fissati gli obiettivi di tutte le strutture dell'Amministrazione Centrale, cui verrà applicato un nuovo modello di valutazione che riguarderà il livello di raggiungimento degli obiettivi assegnati all'unità organizzativa sia gli obiettivi di comportamento. Per quanto riguarda il grado di raggiungimento connesso agli obiettivi di comportamento, questo sarà attribuito attraverso la metodologia "Valutazione a 360°", mentre il punteggio connesso al grado di raggiungimento degli obiettivi di struttura (valutazione di performance raggiunto), lo stesso sarà attribuito dal soggetto valutatore sulla base degli elementi informativi contenuti nella relazione a consuntivo sulle attività svolte.

Valutazione degli Istituti

L'Ente ha approvato il nuovo processo di valutazione degli Istituti del CNR 2014-2015. Tale esercizio si colloca nell'alveo dei diversi processi di valutazione della ricerca.

Il nuovo processo di valutazione è in corso e si concluderà nei prossimi mesi del 2015, anche sulla base delle indicazioni del Consiglio Scientifico che ha individuato come principali criteri di giudizio:

- la qualità della produzione scientifica;
- la formazione di personale qualificato;
- il trasferimento dei risultati della ricerca alla società.

L'esercizio valutativo si pone l'obiettivo, anche mediante il confronto con i risultati del precedente assessment 2009, di migliorare le politiche interne riguardanti l'allocazione delle risorse tra i Dipartimenti e gli Istituti e i meccanismi di premialità per l'alta qualità scientifica dimostrata. Inoltre, esso sarà l'occasione per ridisegnare, laddove necessario, l'intera articolazione della rete scientifica, al duplice fine di evitare sovrapposizioni e duplicazioni tra le unità di ricerca e incrementare al massimo le sinergie sul territorio.

La metodologia scelta, più snella e *cost-saving* rispetto alla precedente valutazione, prevede la creazione di un panel, composto da 7-9 esperti internazionali indipendenti, per ciascuno dei 7 Dipartimenti del CNR. Il processo prevede che ogni panel valuti tutti gli Istituti afferenti al medesimo Dipartimento sulla base dei documenti forniti dall'amministrazione centrale e dai Direttori degli

Istituti in valutazione e, qualora i panelisti lo riterranno necessario, per mezzo di visite presso la sede degli Istituti e/o interviste al Direttore.

2.6. Verso l'internazionalizzazione dell'Ente

Nel sistema complesso messo in opera dall'Unione Europea per favorire una maggiore competitività europea sul mercato globale e la soluzione di grandi sfide sociali, assume rilievo nel prossimo triennio, il rafforzamento del coordinamento a livello centrale delle strategie europee per sostenere Ricerca e Innovazione del nostro Ente.

Alla luce del "Piano Juncker", del programma Horizon 2020, delle sinergie con le Iniziative di Programmazione Congiunta e i fondi strutturali, questo coordinamento mira a sviluppare il ruolo del CNR per aumentare l'impatto sul sistema produttivo Paese e sulla società.

Le caratteristiche del programma Horizon 2020 (2014-2020), che ha adottato un approccio innovativo da tematico ad interdisciplinare, richiede trasversalità e cooperazione fra le diverse strutture per elaborare strategie interne all'Ente coerenti nella gestione di tutte le attività legate alla ricerca e all'innovazione.

Nel Triennio, si prevedono nuove attività volte a sviluppare la partecipazione a processi decisionali di programmazione della ricerca europea allo scopo di concorrere a migliorare la progettualità. Si intende anche potenziare alcune funzioni come il monitoraggio e la valutazione del successo della partecipazione ai programmi di Horizon 2020 e ad altri programmi di finanziamento europei e internazionali. Particolare attenzione verrà posta all'analisi dei fattori che consentono un collegamento fra l'internazionalizzazione della ricerca e lo sviluppo di capacità competitive.

Si intende caratterizzare alcune partecipazioni a Comunità di innovazione europee ed in particolare a Science Europe per valorizzare la partecipazione italiana ed in particolare del CNR all'elaborazioni di rilevanti strategie scientifiche a livello europeo.

Pertanto è necessario sostenere nel prossimo triennio la partecipazione degli esperti italiani, nei vari Comitati potenziando il canale di contatti che permetta, attraverso lo scambio di informazioni e opinioni, una costante collaborazione nella definizione di linee strategiche e operative a livello scientifico a vantaggio del Paese e dell'Unione Europea.

In questo contesto, ci si propone sviluppare una programmazione formativa continua a sostegno della qualificazione di ricercatori e tecnologi nella progettazione europea per migliorare la qualità delle proposte progettuali.

Al fine di rafforzare il proprio processo di internazionalizzazione, l'Ente continuerà a svolgere il ruolo guida nella rappresentanza della ricerca italiana in Europa e a livello internazionale. Consolidare ulteriormente la propria posizione a livello europeo ed internazionale richiede di potenziare la presenza dell'Ente a Bruxelles e di rafforzare il canale di comunicazione con la rete a livello nazionale e internazionale, attivando un fattivo dialogo con istituzioni e imprese.

Il coordinamento con i diversi Ministeri, per azioni inerenti la ricerca e l'innovazione è un fattore decisivo per attuare queste strategie. In quest'ottica, sarà rafforzata la collaborazione con il MIUR, nell'ambito di azioni specifiche, quali le Joint Programming Initiative e gli ERA-NET.

Sarà anche assicurata la partecipazione dell'Ente alle politiche di cooperazione con i Paesi dell'area di Vicinato e con altre regioni di interesse nazionale, ove la dimensione europea acquista carattere strategico.

Al fine di garantire l'efficienza delle azioni da intraprendere e massimizzare i risultati da conseguire, il CNR continuerà la programmazione e gestione delle attività internazionali in stretto collegamento con le azioni a livello nazionale e regionale, cogliendo le opportunità di finanziamento a livello europeo e valorizzando al tempo stesso le proprie specificità sul territorio.

Strumento essenziale per l'internazionalizzazione dell'Ente è anche lo sviluppo di politiche del personale adeguate. Si continuerà a favorirne la mobilità in entrata e in uscita e riconoscerne le esperienze maturate all'estero ai fini della carriera, anche per mezzo della piena adesione ai principi della Carta Europea dei Ricercatori e il Codice di condotta per il loro reclutamento. Diventa centrale continuare a sostenere le due Task Force che promuovono con successo, l'una il collegamento con i dipartimenti per una strategia europea condivisa e l'altra, l'inserimento di Esperti Nazionali Distaccati presso la Commissione Europea e le sue agenzie. Obiettivo dell'Ente è la costituzione di un "front office" che avrà la funzione di fornire supporto a ricercatori e tecnologi impegnati nella formulazione di progetti per il Programma H2020.

Infine l'attività sviluppata in ambito europeo in Associazioni europee ed internazionali a cui aderisce il CNR, come Science Europe e APRE, rispettivamente attraverso la partecipazione a gruppi di lavoro e a Comitati direttivi, continuerà a rivestire particolare significato nella prospettiva di ampliare e condividere iniziative convergenti di internazionalizzazione della ricerca italiana.

Proseguirà l'attività di Foresight Scientifico e Tecnologico avviata nel CNR dal 2012, che ha portato all'individuazione e all'analisi di tematiche emergenti di Scienza e Tecnologia e relative potenzialità di sviluppo, in una prospettiva a medio-lungo termine. A tale proposito, risulta fondamentale il confronto in ambito internazionale su nuove idee, che potrà offrire opportunità di programmazione della ricerca a livello nazionale.

Nel quadro del processo di sviluppo relativo all'internazionalizzazione, l'Ente intende rafforzare lo strumento degli Accordi Bilaterali di Cooperazione Scientifica e Tecnologica fra il CNR ed gli Enti omologhi stranieri, anche supportando la creazione di sinergie per aumentarne l'impatto a livello internazionale.

L'azione cooperativa dell'Ente in ambito internazionale, verrà rafforzata grazie all'attivazione di Laboratori Archeologici Congiunti per i bienni 2015-2016 e 2016-2017.

I Laboratori Archeologici Congiunti del CNR avranno come finalità: lo svolgimento di campagne di scavo nei Paesi di interesse, la formazione di giovani ricercatori, il trasferimento tecnologico, la

partecipazione a bandi internazionali per finanziamenti della ricerca, la classificazione e la musealizzazione dei reperti.

Inoltre proseguiranno i Laboratori Congiunti Internazionali per il biennio 2015-2016 e per il triennio 2016-2018.

Resta obiettivo costante la promozione della Mobilità di breve durata di giovani ricercatori attraverso il Programma Short-Term Mobility, la presenza della comunità scientifica italiana nell'utilizzo delle Grandi Infrastrutture di ricerca e la sua partecipazione agli Organismi internazionali non governativi, lo sviluppo di nuovi Programmi e Progetti Internazionali.

Per quanto attiene i rapporti bilaterali, sarà incrementato il dialogo con il MIUR ed il MAE, con le rappresentanze straniere in Italia e con gli Addetti scientifici italiani all'estero - anche attraverso una diretta partecipazione alle Commissioni Miste Intergovernative - nel quadro dell'attivazione di azioni comuni di cooperazione in R&I a livello internazionale in cui potrà essere assicurato un maggiore coordinamento nazionale e un migliore utilizzo dei finanziamenti focalizzati su obiettivi comuni.

Nell'ambito della Cooperazione Internazionale sono in via di definizione accordi di Cooperazione Scientifica e Tecnologica con l'Ecuador, il Paraguay e l'Uruguay.

Il 2015 sarà l'Anno dell'Italia in America Latina: un programma promosso dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale che punta a integrare e valorizzare la presenza italiana nel sub-continente latinoamericano.

Un progetto che tenderà ad evidenziare aspetti nuovi e originali con l'obiettivo di rafforzare le relazioni tra l'Italia e l'America Latina.

Durante il 2015 verranno organizzate manifestazioni e workshop utili alla costruzione di stabili collaborazioni.

2.7. Collaborazioni pubblico-privato: una leva strutturale

La valorizzazione dei risultati della ricerca

La valorizzazione e l'utilizzazione dei risultati della ricerca rappresentano obiettivi prioritari nella strategia dell'Ente, come testimoniato dalle modifiche dello Statuto recentemente approvate e dalle corrispondenti modifiche apportate al regolamento di organizzazione e funzionamento. Il primo passo verso la gestione dei rapporti dell'Ente verso l'esterno è quindi quello di rafforzare le capacità di dialogo con le Imprese, soprattutto nel medio termine. A questo scopo, si stanno consolidando le attività sviluppate dalla struttura Valorizzazione della Ricerca, che coordinando le azioni di marketing, tutela e valorizzazione della proprietà intellettuale e sostegno alla generazione di impresa tecnologica, è impegnata a sviluppare le proprie attività che hanno già evidenziato nel 2014 un significativo miglioramento sul versante delle entrate e sono indirizzate ad assicurare un dialogo continuo e bidirezionale con i singoli soggetti, le diverse strutture associative, il mondo delle imprese, nazionali ed internazionali e degli enti Locali. Questo dialogo, sostenuto da accordi e singole iniziative, come nel caso di Confindustria, Confartigianato, Invitalia, Federchimica e tanti altri, deve essere implementato soprattutto nella fase di creazione dei fabbisogni, e costituirsi quindi come giusta offerta a fronte della domanda che nasce da parte del mondo imprenditoriale anche attraverso logiche di *Public Procurement* innovativo.

I nuovi depositi/registrazioni di privative effettuati nel corso del 2014 sono 50, di cui 47 nuove domande di brevetto, 1 diritto d'autore, 1 marchio e 1 nuovo modello di utilità. Nello stesso periodo i titoli dismessi sono 43 di cui 38 famiglie brevettuali, 2 varietà vegetali e 3 marchi.

Il portafoglio al 31 dicembre 2014, rivisto anche grazie al contributo di 4 *broker*, consiste quindi in 449 diritti di proprietà intellettuale (DPI) di cui 333 famiglie di brevetti (di cui 270 tutelati anche all'estero), 41 software, 41 diritti d'autore, 18 marchi, 14 varietà vegetali e 2 modelli di utilità.

Nel 2014 si è anche registrata una riduzione delle spese di tutela (oltre 100 K Euro in meno rispetto all'anno precedente) a cui ha corrisposto un incremento delle entrate dirette pari a circa 300 k Euro, dato ulteriormente incrementato nei primi mesi del 2015.

Va anche sottolineato come una delle modalità di valorizzazione si traduce nel licenziare i brevetti a titolarità dell'Ente presso possibili partner industriali il cui contributo viene spesso volte erogato in forma di contratto di ricerca, col duplice vantaggio di consentire un avanzamento nel processo di industrializzazione del trovato e di garantire risorse all'attività di ricerca degli istituti, senza peraltro rientrare nella contabilità delle *revenue* dirette prima citate.

In questo quadro si inserisce il nuovo modello di impresa spin-off, nella quale il CNR ha deciso di favorire processi costitutivi maggiormente selettivi volti a individuare imprese che rappresentino

significative possibilità di sviluppo delle tecnologie possedute e, per tale fine, siano caratterizzate da una partecipazione diretta in ogni *newco* costituita attraverso il conferimento *in kind* di competenze e IPR. Una migliore definizione delle modalità partecipative e dei diritti/doveri del personale coinvolto vuole portare a promuovere progetti d'impresa sostenibili, con concrete possibilità di crescita e di attrazione di investimenti, e che possano concretamente essere portatori di rinnovamento tecnologico e di innovazione nel mercato in cui operano. Questo processo, individuato dal nuovo Regolamento e con il supporto di una nuova Commissione spin-off, che a sua volta ha richiesto un certo tempo per l'andata a regime e per la generazione dei relativi strumenti operativi, ha anche imposto un'azione di sensibilizzazione nei confronti della rete scientifica per una sua piena comprensione. Azione che si è realizzata anche grazie alla promozione effettuata presso le Aree della ricerca e gli Istituti ed è ora ampiamente condivisa.

Nei primi mesi del 2015 sono stati portati all'esame della Commissione i primi tre casi di cui è in corso l'istruttoria.

Vale la pena sottolineare il Patto per la Ricerca e l'Innovazione sottoscritto da CNR e Confindustria con l'obiettivo rendere concreta l'interazione operativa tra competenze dell'Ente e domanda di Ricerca e Innovazione delle imprese. L'idea consiste nell'apertura di un dialogo dal basso, in grado di fornire risposte nei laboratori del CNR ai bisogni e alle aspettative delle Imprese e di offrire, grazie ad oltre 20 iniziative realizzate sul territorio che hanno coinvolto oltre 500 aziende partecipanti, la possibilità di concretizzare tale dialogo dando seguito a specifiche opportunità di collaborazione.

In maniera trasversale a queste attività, si è inserito il lavoro di Mappatura delle Competenze CNR: con l'idea di mettere a sistema e rendere visibili e condivisibili le conoscenze, le capacità, i risultati e le tecnologie CNR, si sta definendo uno strumento informativo e di comunicazione, consultabile e interrogabile via web. Per i diversi interlocutori esterni, esso potrà rappresentare un punto di accesso chiaro che faciliterà l'individuazione delle potenzialità del sistema CNR e l'offerta di innovazione in modo da stimolare possibili azioni di TT, commesse di ricerca e, nel senso più ampio, di valorizzazione delle attività, affermandone il ruolo del CNR come *hub* nei processi di innovazione, oltre a favorire una migliore espressione della domanda e del fabbisogno di innovazione da parte dei diversi interlocutori.

Le partecipazioni societarie

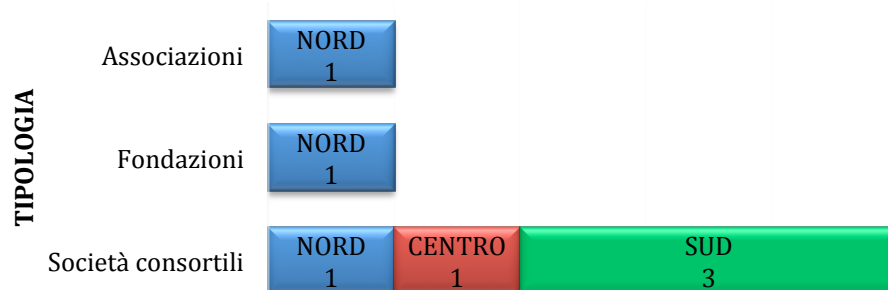
Altro importante strumento attraverso il quale il CNR promuove e consolida la rete di relazioni e collaborazioni con l'esterno, sono le partecipazioni societarie. Tale rete, finalizzata a valorizzare la sinergia tra il sistema pubblico della ricerca, lo Stato e le Imprese, è il canale attraverso il quale l'Ente promuove l'innovazione e contribuisce all'accrescimento delle capacità competitive del Paese. Tali accordi, attraverso i quali il CNR è presente su tutto il territorio italiano, confermano anche la missione istituzionale dell'Ente di promozione della ricerca e di capacità di creazione di network e collaborazioni.

È stato portato a termine un processo di revisione e razionalizzazione strategica delle partecipate CNR. Sono stati individuati standard procedurali così come sono state riviste la strategicità e la coerenza delle finalità delle partecipate, con alcune consequenziali liquidazioni.

La revisione delle partecipate ha reso anche possibile una loro classificazione identificando partecipazioni aventi come finalità principale l'attività di ricerca e partecipazioni dove la partecipazione del CNR ha carattere prevalentemente istituzionale.

Nel corso del 2014 sono state attivate complessivamente sette iniziative, con dettaglio mostrato in figura.

Partecipazioni societarie attivate nel 2014



Anche dal punto di vista delle collaborazioni con i soggetti pubblici e privati, l'Ente ha rafforzato la sua posizione; di seguito si riporta il dettaglio degli accordi in essere al 2014.

Accordi/Protocolli/Convenzioni Quadro in essere al 31 dicembre 2014

Enti Territoriali	21
Imprese	19
Enti di Ricerca	26
Fondazioni e Associazioni	47
Amministrazioni Centrali dello Stato	21
Consorzi	13
Altri Enti	13

Accordi con le Università in essere al 31 dicembre 2014

nord	31
centro	22
sud	24
totale	77

Il caso: EXPO 2015

L'attività del CNR per EXPO 2015 si configura come l'opportunità di poter comunicare a una platea internazionale i principali risultati della ricerca e dell'innovazione nei settori di interesse della manifestazione. La partecipazione dell'Ente all'esposizione è anche una opportunità per mostrare l'integrazione della rete scientifica del CNR con il sistema pubblico e privato della ricerca italiana e internazionale. In altre parole, il CNR partecipa a EXPO mostrando al pubblico i risultati e le frontiere dell'innovazione sul tema "Nutrire il pianeta, Energia per la vita", e posizionandosi sul piano nazionale e internazionale come piattaforma e supporto all'intero sistema italiano della ricerca.

Prima iniziativa di questa natura è il Progetto interdipartimentale di cui è capofila il Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari dedicato all'Esposizione Universale 2015 di Milano. La *mission* del Progetto interdipartimentale CNR è quella di mostrare al pubblico i risultati e le frontiere dell'innovazione sul tema Nutrire il pianeta, Energia per la vita attraverso l'integrazione della la rete scientifica del CNR con il sistema pubblico e privato della ricerca italiana ed internazionale. Il Progetto interdipartimentale rappresenta il *fil rouge* degli eventi proposti dal CNR e servirà da *hub* e da coordinamento anche per le altre iniziative codificate dall'accordo tra il CNR e la Regione.

Le prestazioni da servizi

Nell'ambito delle prestazioni da servizi, si riporta di seguito una vista della capacità del singolo ricercatore a promuovere direttamente la propria professionalità attraverso attività di consulenza, formative o di ricerca su commissione esterna in regime di "conto terzi".

	2014
Entrate commerciali	50.560.328,96
- <i>di cui Entrate per ricerca commissionata</i>	<i>48.552.539,41</i>
- <i>di cui Entrate per prestazioni a tariffario</i>	<i>1.982.189,02</i>
- <i>di cui Entrate per attività didattica in conto terzi, seminari e convegni</i>	-
- <i>di cui altre Entrate da attività commerciali</i>	<i>25.600,53</i>
Entrate finalizzate da attività convenzionate (contratti/ convenzioni/ accordi di programma)	143.111.522,75
Trasferimenti correnti da altri soggetti	15.650.773,76
Trasferimenti per investimenti da altri soggetti	-
Totale generale	209.322.625,47

2.8. Il CNR e il territorio: il sostegno al Mezzogiorno

Per quanto riguarda i rapporti con l'esterno, oltre al rapporto con le Imprese, fondamentale è la programmazione a livello regionale, ed in particolare relativamente ai fondi strutturali destinati a iniziative di sviluppo, innovazione e ricerca. Il CNR deve potenziare la sua presenza a livello di supporto alla programmazione delle Regioni e collaborare al potenziamento di capacità di *smart specialisation*, che siano di forte potenziale innovativo e in grado di generare lavoro. È necessario agire in una logica di apertura dei sistemi regionali e di creazione di nuovi network. Particolare attenzione in questo contesto è da dedicare alle Regioni della Convergenza, nelle quali il CNR è particolarmente presente con le sue strutture.

Fondamentale sarà inoltre nei prossimi anni la possibilità di accedere alle iniziative che si concretizzeranno nell'ambito di Horizon 2020. Il CNR, già molto attivo nei passati Programmi Quadro, dovrà comunque potenziare le proprie capacità, soprattutto in termini di coordinamento di Progetti finanziati. A questo fine l'amministrazione dovrà sostenere il ruolo del CNR, attraverso un sostegno concreto alla progettualità, ovvero offrendo un adeguato supporto centrale alla rete.

Il CNR con i suoi 103 Istituti e oltre 300 sedi distribuite in tutta Italia, non può prescindere dall'integrazione con le realtà territoriali.

Gli Accordi con le Università, con gli Enti locali, con le Imprese costituiscono una rete fondamentale per l'avanzamento della conoscenza.

		SEDI PRINCIPALI DI ISTITUTO	UOS	ACCORDI CON UNIVERSITA'	ACCORDI CON ENTI LOCALI
NORD	EMILIA ROMAGNA	6	8	4	1
	FRIULI VENEZIA-GIULIA	1	4	3	
	LIGURIA	3	11	2	2
	LOMBARDIA	12	24	13	1
	PIEMONTE	4	9	2	1
	TRENTINO ALTO-ADIGE	0	7	2	
	VENETO	4	12	3	2
CENTRO	LAZIO	21	34	12	3
	MARCHE		1	4	
	TOSCANA	16	23	7	
	UMBRIA	2	4	1	
SUD	ABRUZZO		4	4	
	BASILICATA	1	2	1	2
	CALABRIA	3	9	3	1
	CAMPANIA	17	14	7	5
	MOLISE			2	1
	PUGLIA	6	19	4	1
ISOLE	SARDEGNA	2	12	2	2
	SICILIA	5	18	2	2
ESTERO			1	6	

Inoltre la presenza di poli scientifici e tecnologici che, gestiti direttamente dal CNR, come le 19 Aree della ricerca, o in collaborazione con altri soggetti, come il recentemente costituito Polo Tecnologico di Lecco, insieme al Politecnico di Milano, testimoniano come l'Ente sia integrato nel panorama della ricerca nazionale.

Il CNR per il Mezzogiorno

Come si può osservare dalla tabella precedente il CNR nel Sud e nelle Isole può vantare una presenza rilevante con le proprie strutture. Da questa presenza sorgono le numerose iniziative di collaborazione scientifica con altri soggetti del territorio quali Università ed Enti locali.

Altra opportunità di collaborazione risiede nelle partecipazioni societarie, cosiddette di scopo, cui il CNR partecipa e aventi come finalità principale attività di ricerca. La componente più significativa è quella delle iniziative che il CNR ha attivato a valle della partecipazione a bandi pubblici di finanziamento a livello regionale, nazionale o europeo, soprattutto sotto forma di società consortile.

	Partecipazioni di scopo
BASILICATA	2
CALABRIA	5
CAMPANIA	17
PUGLIA	8
SARDEGNA	3
SICILIA	6

Nell'ambito del PON "R&C" 2007-2013, gran parte delle risorse dei Fondi Strutturali Europei destinata al sostegno delle attività di ricerca e innovazione nelle 4 Regioni dell'Obiettivo "Convergenza" (Puglia, Calabria, Sicilia, Campania), sono state utilizzate per dare avvio a numerose iniziative.

Accanto ai fondi comunitari, anche lo Stato ha a disposizione per la politica di coesione un Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC) ex Fondo per le aree sottoutilizzate (FAS), che mira come obiettivo principale a "rimuovere gli squilibri economici e sociali".

Anche sotto questo aspetto, così come per altre tipologie di bandi (ad esempio i FESR), l'Ente ha partecipato a numerose call, ottenendo discreti risultati in termini di erogazione di finanziamenti pubblici per infrastrutture materiali ed immateriali, molte delle quali realizzate da Regioni e da Amministrazioni centrali, e delle quali l'Ente potrà disporre attraverso Accordi di Programma Quadro (APQ) e non.

Il MIUR stesso, ad esempio con un'Intesa di Programma con il CNR per il Mezzogiorno (il cui completamento è ancora in corso), continua a finanziare molte iniziative di potenziamento strutturale riguardanti la creazione di nuovi laboratori, l'acquisto di attrezzature e strumentazioni scientifiche e tecnologiche, opere edili ed ammodernamento strutturale, unitamente ad attività di formazione.

Analogo impegno, sempre al Sud, è stato speso per il potenziamento e consolidamento di Distretti e Laboratori già esistenti e per la creazione di nuovi Distretti e Aggregazioni pubblico-private, sempre con l'obiettivo di realizzare sistemi integrati e coerenti di "ricerca-formazione-innovazione" in grado di innescare un processo di crescita competitiva e sostenibile dell'economia dei territori nei quali sono previste tali infrastrutture.

Tra tali aggregazioni, in fase di completamento o da poco completate, sono da citare quelle dell'area napoletana: i poli umanistico, biotecnologico, tecnologico, materiali e il Campus Nanotecnologie di Lecce.

3. La gestione delle risorse umane e razionalizzazione della spesa

3.1. Razionalizzazione ed accentramento dei servizi

Le azioni avviate nel corso del biennio 2013/2014 e che stanno proseguendo nel 2015, hanno condotto ad una serie di risultati significativi, che di seguito vengono richiamati, in termini di razionalizzazione della spesa perseguita attraverso la centralizzazione di alcuni servizi ed un miglioramento in termini efficienza e rapporto costi/benefici.

Buoni Pasto

Nel corso del 2014, a valle del monitoraggio svolto nel 2013, si è portata a regime la normalizzazione del trattamento dei dipendenti, con la distribuzione del buono pasto su tutto il territorio nazionale. Tale operazione è stata posta in atto tramite adesione centralizzata alla Convenzione Consip BP6 e gestendo in collaborazione con le Aree di Ricerca coinvolte anche la ricontrattazione delle condizioni contrattuali dei contratti mensa all'epoca vigenti. Le risorse 2014 utilizzate per tale attività sono state pari a circa 8.5 M€.

A partire dal secondo semestre 2015 si avvierà l'adesione alla convenzione BP 2015/2016, perseguendo inoltre l'obiettivo di virare verso l'utilizzo dei buoni pasto elettronici, compatibilmente con la diffusione della fruizione di tale strumento; tale opzione consentirebbe ai dipendenti di fruire dell'intero valore facciale del buono (7 €) senza alcuna trattenuta fiscale, oltre a ricollegarsi ai già avviati processi di dematerializzazione.

Su questo ultimo aspetto, è ipotizzabile che Consip avvii una convenzione specifica per l'uso dei buoni pasto elettronici nel corso del primo trimestre 2016.

Infine, a valle del completamento del censimento dei servizi, è in fase di avvio la gara unica nazionale suddivisa per lotti territoriali per l'affidamento in concessione del servizio ristorazione ai sensi dell'art. 30 del 163/2006.

Energia, gas, combustibili liquidi da riscaldamento

Nel corso del 2014 è stata avviata la centralizzazione della spesa relativa ad energia, gas e combustibili liquidi da riscaldamento di tutte le strutture dell'Ente. Allo stesso modo sono state incentivate presso le Aree di Ricerca (i soggetti maggiormente "energivori") l'avvio di azioni di monitoraggio e valutazione degli effettivi consumi al fine di implementare una corretta gestione degli apparati in termini di assorbimento energetico. Tali azioni in quelle Aree dove sono state poste in essere con maggior attenzione hanno sicuramente generato economie quantomeno in termini di minor consumi.

Nel corso del 2015, a valle del censimento dei servizi effettuato, si stanno avviando contatti molto approfonditi con gli attuali aggiudicatari delle convenzioni Consip energia e gas, per portare a termine anche la centralizzazione dei contratti.

Si segnala infine che anche per la spesa relativa ai consumi idrici si è avviato il processo di accentramento delle spese, cui seguirà in una fase successiva la centralizzazione dei relativi contratti.

Pulizia, Vigilanza/Portierato

Analoga operazione di censimento dei servizi di pulizia e vigilanza/portierato è stata completata nel mese di maggio 2015 e, dopo aver svolto azioni sperimentali pilota su diverse Aree di Ricerca volte alla corretta applicazione del D.L. 66/2014, si è avviato un percorso virtuoso che porterà su tali servizi alla definizione di standard qualitativi e quantitativi, al fine di avviare una serie di gare specifiche nazionali suddivise per lotti territoriali a valle delle quali ci si aspettano economie di bilancio tendenziali a partire dal 2016 di circa 3 M€.

Accanto a tale obiettivo a tendere, già nel 2015 a partire dalle strutture che sono già in linea con il dettato normativo del suddetto D.L. 66/2014, si procederà con la centralizzazione della spesa per i servizi di pulizia e vigilanza/portierato.

Tutto ciò garantirà da subito su tali spese un risparmio già per l'anno in corso di circa 1 M€, su una spesa complessiva storica annua di circa 14 M€.

3.2. Il quadro delle risorse finanziarie

L'analisi previsionale che viene rappresentata per il triennio in questione è stata effettuata sulla base di un trend registrato negli ultimi esercizi e della durata delle progettualità, nonché, per quanto attiene alle necessità di funzionamento ordinario, di una valutazione delle esigenze minime di mantenimento dell'Ente nei prossimi esercizi. La previsione viene riportata nella tabella successiva, nella quale si espongono le voci che riassumono la previsione inerente le risorse finanziarie necessarie e finalizzate allo svolgimento delle attività di ricerca. Vengono altresì esposti gli importi vincolati relativi all'esercizio 2015 e accantonati nel presunto avanzo di amministrazione.

Il MIUR con nota prot. 0028012 del 27 novembre 2014, ha comunicato l'assegnazione complessiva per l'esercizio 2014 a favore dell'Ente di euro 586.069.434,00, comprensive del finanziamento di svariate attività ed iniziative di ricerca per euro 80.741.242,00, determinando così un'assegnazione ordinaria non vincolata di euro 505.328.192,00. Il 100% di tale ultimo importo, come specificato nella stessa nota, deve essere considerato dall'Ente in sede di redazione del bilancio di previsione come l'entità dell'assegnazione ordinaria per l'esercizio 2015.

Dagli atti presentati dallo stesso Ministero alle Commissioni parlamentari, si appalesa altresì la volontà che nel 2015 siano assegnate ulteriori risorse relative sia ai progetti premiali che ai progetti bandiera e ai progetti Nexdata e Crisis-Lab. Sulla scorta di ciò, si prevedono per i primi un finanziamento complessivo di euro 42.000.000,00 (relativo sia alla possibile assegnazione delle risorse sia per il 2014 che per il 2015) e per i secondi un finanziamento totale di euro 35.076.140,00, di cui 24.442.656,00 relativi ai progetti bandiera.

Sono state inoltre previste entrate relative sia al contributo per le esigenze del Laboratorio di Luce di Sincrotrone per 6 milioni di euro che un accesso al Fondo di rotazione ex legge 183/87 per complessivi euro 20.000.000,00. Questo importo corrisponde ai contributi relativi agli anni dal 2011 al 2013 non assegnati nel corso di tali esercizi a seguito della mancata valutazione delle rendicontazioni di progetti finanziati dall'Unione Europea presentati dall'Ente. Secondo contatti avuti con i Ministeri interessati, la valutazione dei progetti europei si è conclusa positivamente e ciò rende estremamente attendibile la previsione dell'entrata complessiva.

Ulteriori risorse per l'esercizio 2015 derivano inoltre dall'avanzo di amministrazione al 31 dicembre 2014 che in via presuntiva ammonta ad euro 164.426.111,48. Tale ammontare, è determinato essenzialmente da economie di spesa e dalla cancellazione contabile di residui passivi

Si prevede inoltre, per finanziare il Piano di interventi edilizi, di ricorrere all'accensione di un mutuo per complessivi euro 17.000.000,00.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

**CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
RISORSE FINANZIARIE PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' DI RICERCA**

	2015	2016	2017
Fondo finanziamento ordinario degli enti di ricerca			
- Funzionamento dell'Ente	505.328.192,00	505.328.192,00	505.328.192,00
- Finanziamento progetti premiali	42.000.000,00	40.000.000,00	40.000.000,00
Finanziamento progetti Bandiera	24.442.656,00	0,00	0,00
Finanziamento progetti di interesse strategico	10.633.484,00	0,00	0,00
Totale Fondo finanziamento ordinario degli enti di ricerca	582.404.332,00	545.328.192,00	545.328.192,00
Altre entrate			
- Fondo di rotazione ex legge 183/87	20.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00
- Contributo per le esigenze del Sincrotrone di Grenoble	6.000.000,00	6.300.000,00	6.500.000,00
- Programmi Operativi Nazionali	16.307.561,17	17.155.554,35	18.047.643,18
- Finanziamenti FIRB	419.635,11	441.456,14	464.411,85
- Finanziamenti attività sviluppo aree depresse (CLUSTER)	3.109.530,00	3.271.225,56	3.441.329,29
- Finanziamenti FISR	70.442,57	74.105,58	77.959,07
- Finanziamenti FAR	939.491,67	988.345,24	1.039.739,19
- Altri finanziamenti ministeriali	9.295.524,42	9.778.891,69	10.287.394,06
- Finanziamento Industria 2015	459.471,00	483.363,49	508.498,39
- Finanziamenti da Programma Quadro	14.992.557,30	15.772.170,28	16.592.323,13
- Altri finanziamenti comunitari ed internazionali	4.898.073,26	5.152.773,07	5.420.717,27
- Finanziamenti da Enti locali	15.110.599,21	15.896.350,37	16.722.960,59
- Finanziamenti da altri enti pubblici	4.388.825,52	4.617.044,45	4.857.130,76
- Finanziamenti di soggetti privati	10.010.292,30	10.530.827,50	11.078.430,53
- Vendita di prodotti e prestazioni di servizi	28.370.385,38	29.845.645,42	31.397.618,98
- Altre entrate	3.322.887,06	3.150.096,93	2.986.291,89
- Mutui edilizi	17.000.000,00	0,00	0,00
Totale altre entrate	154.695.275,97	128.457.850,07	134.422.448,19
TOTALE ENTRATE	737.099.607,97	673.786.042,07	679.750.640,19
Avanzo di amministrazione presunto			
- Avanzo non vincolato all'esecuzione di specifici progetti	42.287.438,85	0,00	0,00
- quota di partecipazione all'European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)	3.537.831,00	0,00	0,00
- finanziamento dell'iniziativa scientifica LENS	85.249,00	0,00	0,00
- implementazione dei progetti della Roadmap europea ESRFI	21.632.670,98	0,00	0,00
- finanziamento del programma "Nexdata"	16.025.749,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto TALMUD	1.000.000,00	0,00	0,00
- attività del Consorzio CNCCS	55.500,00	0,00	0,00
- finanziamento dei progetti bandiera	32.547.952,72	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Nuovi farmaci per malattie rare	2.000.000,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Invecchiamento	5.400.000,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Controllo della crisi nei sistemi socio-economici complessi	3.688.265,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Human Frontier Science Program (HFSP)	844.817,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Genhome	1.326,00	0,00	0,00
- finanziamento dei progetti per l'innovazione e lo sviluppo nel Mezzogiorno	967.597,00	0,00	0,00
- finanziamento del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide	33.072.979,93	0,00	0,00
- finanziamento del progetto Iperion-CH	426.245,00	0,00	0,00
- finanziamento dell'infrastruttura di ricerca in scienze religiose	426.245,00	0,00	0,00
- finanziamento del progetto China-Italy Innovation Forum	255.747,00	0,00	0,00
- partecipazione all'Associazione scientifica internazionale "Istituto Von Karman"	170.498,00	0,00	0,00
Totale avanzo di amministrazione presunto all'inizio dell'esercizio	164.426.111,48	0,00	0,00
TOTALE RISORSE	901.525.719,45	673.786.042,07	679.750.640,19

È evidente come l'Ente continui a trovarsi in un evidente stato di sofferenza finanziaria. Ciò, oltre a comportare per il 2015 la necessità di individuare nuove e maggiori fonti di finanziamento, induce alla continuazione, con maggior vigore ed intensità, delle azioni di spending review già intraprese nel precedente esercizio che hanno portato ad alcuni apprezzabili risultati quali, la razionalizzazione delle spese inerenti l'energia ed i servizi sostitutivi di mensa con il ricorso al mercato elettronico e la sottoscrizione di contratti unici di fornitura e somministrazione.

Accanto alla revisione della spesa sono stati posti in essere meccanismi di premialità nella distribuzione delle risorse, al fine di assicurare la continua e diffusa ricerca di efficienze e ottimizzazioni nell'utilizzo delle strutture disponibili.

Gli interventi sono stati attuati non ricorrendo a una semplice riduzione delle spese, ma a un ripensamento sull'utilizzo delle risorse destinate al sostentamento delle sedi per una loro ottimizzazione anche in una ottica di investimenti mirati.

In questa ottica, si proseguono le azioni già intraprese quali:

- contenimento delle locazioni;
- iniziative di natura edilizia;
- accentramento forniture energetiche.

Nel corso del 2015 il processo di razionalizzazione e centralizzazione della spesa interesserà anche i settori del facility management ed in particolare la pulizia, la guardiania e la manutenzione ordinaria. La centralizzazione dei contratti di servizio, accompagnata da meccanismi di incentivazione all'efficiente utilizzo delle risorse (e/o di disincentivazione di un utilizzo non efficiente) permetterà la definizione di standard di servizio e di costi più omogenei e un migliore controllo di gestione. Saranno inoltre ridotti i costi amministrativi, con elevato beneficio per le strutture amministrative della Rete scientifica.

Per garantire la competitività della ricerca nel panorama nazionale, europeo ed internazionale l'esercizio di revisione della spesa, effettuato anche in risposta alle richieste Governative, non può limitarsi ad una ricognizione delle spese al fine di identificare eventuali fonti di risparmio. La funzionalità scientifica delle strutture di ricerca non solo deve essere garantita, ma ne deve positivamente beneficiare, attraverso la creazione di un sistema integrato a livello nazionale.

Il Bilancio preventivo per l'esercizio finanziario 2015 è stato corredato di un prospetto, redatto sulla base dello schema di cui all'allegato 6 del decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 1° ottobre 2013, nel quale la previsione di spesa è rappresentata secondo le missioni, i programmi e le funzioni corrispondenti ai gruppi COFOG. In merito si precisa che oltre alle missioni previste obbligatoriamente dalla normativa (Servizi istituzionali e generali, Servizi per conto terzi e partite di

giro, Fondi da ripartire e Debito da finanziamento dell'amministrazione) ed in considerazione dei fini istituzionali dell'Ente, è stata contemplata un'unica missione denominata "Ricerca ed innovazione", corrispondente a quella a cui fa riferimento nello stato di previsione della spesa del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca il fondo per il finanziamento ordinario degli enti e delle istituzioni di ricerca. Per quanto concerne i programmi, questi corrispondono alle 7 aree disciplinari in cui si articola l'attività di ricerca del CNR, ognuna delle quali gestita da un Centro di Responsabilità coincidenti con i dipartimenti, oltre che con la ricerca spontanea a tema libero e con l'Amministrazione dell'Ente.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

PROSPETTO RIEPILOGATIVO DELLE SPESE PER MISSIONI E PROGRAMMI

Missioni / Programmi / Gruppi COFOG	Previsione 2015	
	Competenza	Cassa
Missione RICERCA ED INNOVAZIONE		
<i>Programma 01 - Scienze del sistema terra e tecnologie per l'ambiente</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	16.018.064,15	24.101.211,00
Gruppo COFOG 01.5 R&S per i servizi pubblici generali	7.743.250,97	11.650.704,00
Gruppo COFOG 04.8 R&S per gli affari economici	4.372.864,57	6.579.530,00
Gruppo COFOG 05.5 R&S per la protezione dell'ambiente	73.253.558,73	110.219.281,00
Gruppo COFOG 06.5 R&S per abitazioni ed assetto territoriale	4.286.294,04	6.449.274,00
Totale Programma 01	105.674.032,46	159.000.000,00
<i>Programma 02 - Ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e i trasporti</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	54.737.984,92	82.148.024,00
Gruppo COFOG 01.5 R&S per i servizi pubblici generali	4.941.816,81	7.416.430,00
Gruppo COFOG 02.4 R&S per la difesa	1.113.058,04	1.670.422,00
Gruppo COFOG 03.5 R&S connessi all'ordine pubblico e sicurezza	505.763,77	759.025,00
Gruppo COFOG 04.8 R&S per gli affari economici	38.109.927,28	57.193.468,00
Gruppo COFOG 05.5 R&S per la protezione dell'ambiente	6.657.027,99	9.990.534,00
Gruppo COFOG 06.5 R&S per abitazioni ed assetto territoriale	8.465.000,60	12.703.849,00
Gruppo COFOG 07.5 R&S per la sanità	1.807.334,52	2.712.357,00
Gruppo COFOG 08.5 R&S per attività ricreative, culturali e di culto	494.975,49	742.834,00
Gruppo COFOG 09.7 R&S per l'istruzione	285.332,65	428.213,00
Gruppo COFOG 10.8 R&S per la protezione sociale	156.484,27	234.844,00
Totale Programma 02	117.274.706,34	176.000.000,00
<i>Programma 03 - Scienze bio-agroalimentari</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	13.330.980,40	20.002.124,00
Gruppo COFOG 01.5 R&S per i servizi pubblici generali	11.725.394,59	17.593.064,00
Gruppo COFOG 03.5 R&S connessi all'ordine pubblico e sicurezza	500,00	750,00
Gruppo COFOG 04.8 R&S per gli affari economici	27.395.580,73	41.104.987,00
Gruppo COFOG 05.5 R&S per la protezione dell'ambiente	6.197.631,78	9.299.075,00
Totale Programma 03	58.650.087,50	88.000.000,00
<i>Programma 04 - Scienze biomediche</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	61.584.781,77	92.143.200,00
Gruppo COFOG 01.5 R&S per i servizi pubblici generali	9.438.522,99	14.121.925,00
Gruppo COFOG 04.8 R&S per gli affari economici	28.205,36	42.201,00
Gruppo COFOG 07.5 R&S per la sanità	6.887.958,03	10.305.768,00
Gruppo COFOG 10.8 R&S per la protezione sociale	258.593,08	386.906,00
Totale Programma 04	78.198.061,23	117.000.000,00
<i>Programma 05 - Scienze chimiche e tecnologie dei materiali</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	43.400.535,54	64.782.026,00
Gruppo COFOG 01.5 R&S per i servizi pubblici generali	2.235.621,65	3.337.012,00
Gruppo COFOG 02.4 R&S per la difesa	189.938,07	283.512,00
Gruppo COFOG 04.8 R&S per gli affari economici	3.213.312,96	4.796.368,00
Gruppo COFOG 05.5 R&S per la protezione dell'ambiente	4.917.239,83	7.339.743,00
Gruppo COFOG 07.5 R&S per la sanità	1.353.927,13	2.020.945,00
Gruppo COFOG 09.7 R&S per l'istruzione	295.040,80	440.394,00
Totale Programma 05	55.605.615,98	83.000.000,00
<i>Programma 06 - Scienze fisiche e tecnologie della materia</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	72.631.494,81	108.771.619,00
Gruppo COFOG 01.5 R&S per i servizi pubblici generali	1.515.596,16	2.269.730,00
Gruppo COFOG 04.8 R&S per gli affari economici	778.378,48	1.165.686,00
Gruppo COFOG 05.5 R&S per la protezione dell'ambiente	179.402,84	268.670,00
Gruppo COFOG 07.5 R&S per la sanità	922.837,59	1.382.025,00
Gruppo COFOG 08.5 R&S per attività ricreative, culturali e di culto	95.000,00	142.270,00
Totale Programma 06	76.122.709,88	114.000.000,00

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Missioni / Programmi / Gruppi COFOG	Previsione 2015	
	Competenza	Cassa
<i>Programma 07 - Scienze umane e sociali, patrimonio culturale</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	25.611.335,58	38.685.614,00
Gruppo COFOG 01.5 R&S per i servizi pubblici generali	4.824.695,43	7.287.644,00
Gruppo COFOG 03.5 R&S connessi all'ordine pubblico e sicurezza	1.007.001,89	1.521.066,00
Gruppo COFOG 04.8 R&S per gli affari economici	2.218.622,45	3.351.200,00
Gruppo COFOG 05.5 R&S per la protezione dell'ambiente	1.200.272,43	1.812.997,00
Gruppo COFOG 06.5 R&S per abitazioni ed assetto territoriale	1.042.318,29	1.574.409,00
Gruppo COFOG 08.5 R&S per attività ricreative, culturali e di culto	516.708,88	780.483,00
Gruppo COFOG 09.7 R&S per l'istruzione	3.036.732,98	4.586.949,00
Gruppo COFOG 10.8 R&S per la protezione sociale	264.575,11	399.638,00
Totale Programma 07	39.722.263,04	60.000.000,00
<i>Programma 08 - Ricerca spontanea a tema libero</i>		
Gruppo COFOG 01.4 Ricerca di base	0,00	88.000,00
Totale Programma 08	0,00	88.000,00
Totale Missione RICERCA ED INNOVAZIONE	531.247.476,43	797.088.000,00
Missione SERVIZI ISTITUZIONALI E GENERALI		
<i>Programma 09 - Amministrazione Centrale</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	212.753.061,53	292.827.000,00
Totale Programma 09	212.753.061,53	292.827.000,00
Totale Missione SERVIZI ISTITUZIONALI E GENERALI	212.753.061,53	292.827.000,00
Missione SERVIZI PER CONTO TERZI E PARTITE DI GIRO		
<i>Programma 10 - Partite di giro</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	400.000.000,00	440.000.000,00
Totale Programma 10	400.000.000,00	440.000.000,00
Totale Missione SERVIZI PER CONTO TERZI E PARTITE DI GIRO	400.000.000,00	440.000.000,00
Missione FONDI DA RIPARTIRE		
<i>Programma 11 - Fondi di riserva</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	999.698,86	990.000,00
Totale Programma 11	999.698,86	990.000,00
<i>Programma 12 - Fondi per il finanziamento dell'attività di ricerca</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	152.145.482,63	150.000.000,00
Totale Programma 12	152.145.482,63	150.000.000,00
Totale Missione FONDI DA RIPARTIRE	153.145.181,49	150.990.000,00
Missione DEBITO DA FINANZIAMENTO DELL'AMMINISTRAZIONE		
<i>Programma 13 - Ammortamento mutui ed anticipazioni</i>		
Gruppo COFOG 01.3 Servizi generali	4.380.000,00	5.035.000,00
Totale Programma 13	4.380.000,00	5.035.000,00
Totale Missione DEBITO DA FINANZIAMENTO DELL'AMMINISTRAZIONE	4.380.000,00	5.035.000,00
TOTALE GENERALE	1.301.525.719,45	1.685.940.000,00

3.3. Le risorse umane per la realizzazione delle attività

Si fa riferimento al Piano di attività per il triennio 2014 - 2016 approvato dall'Ente con deliberazione n. 31/2014 del 27 febbraio 2014 come integrato dal provvedimento del Presidente n. 43 del 25 marzo 2014, con particolare riguardo al piano di fabbisogno del personale per il medesimo periodo ed al successivo aggiornamento di cui alla delibera n. 183/2014 del 9 ottobre 2014 ed al provvedimento del Presidente n. 142/2014. Tale ultimo aggiornamento è stato effettuato in attuazione delle innovazioni introdotte dall'**art. 3 comma 2 del decreto legge 24 giugno 2014, n. 90** "Misure urgenti per la semplificazione e la trasparenza amministrativa e per l'efficienza degli uffici giudiziari" (convertito con modificazioni dalla L. 11 agosto 2014, n. 114 in S.O. n. 70, relativo alla G.U. 18/8/2014, n. 190), che hanno consentito di determinare **ulteriori risorse assunzionali da mettere a disposizione per gli anni 2014 - 2015 e 2016.**

In particolare, sulla base della predetta norma, a decorrere dal budget assunzionale per l'anno 2014 la determinazione delle risorse assunzionali viene effettuata tenendo conto delle **retribuzioni in godimento all'atto della cessazione dal rapporto di lavoro.**

Il Piano così definito, sintetizzato nella sotto riportata Tab. 1, è stato trasmesso ai Ministeri competenti per la sua approvazione.

Tab. 1

Piano di fabbisogno 2011-2016					
Livello e Profilo	Totale 2011-2016				
	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale
III livello - Ricercatore	59	15	74	30	104
III livello - Tecnologo	25	2	27	16	43
V livello - Funzionario di Amministrazione		4	4		4
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	70	10	80	46	126
VII livello - Collaboratore di Amministrazione		4	4	26	30
VIII livello - Operatore Tecnico	1	1	2	18	20
VIII livello - Operatore di Amministrazione				4	4
Totali	155	36	191	140	331

Ed in dettaglio:

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Tab. 2

Piano di fabbisogno 2011-2016																														
Livello e Profilo	2011					2012					2013					2014					2015					2016				
	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (a+b)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale (a+b+c)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (d+e)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale (d+e+f)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (g+h)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale (g+h+i)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (j+k)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale (j+k+l)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (m+n)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale (m+n+o)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (p+q)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale (p+q+r)
III livello - Ricercatore						8	8			8	11	7	18	4	22	21		21	13	34	27		27	13	40					
III livello - Tecnologo	2	2		2	6	6		6		6	2		2	3	5	5		5	4	9	12		12	9	21					
V livello - Funzionario di Amministrazione	1	1		1	2	2		2		2											1		1		1					
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	5	5		5	26	5	31	31		31	3	3	9	12	9	9	17	26		11	11	12	23	21	21	8	29			
VII livello - Collaboratore di Amministrazione					4	4		4		4				2	2			8	8				8	8						
VIII livello - Operatore Tecnico																					1		1	8	9	1	1	10	11	
VIII livello - Operatore di Amministrazione																				4	4									
Totali	8	8	-	-	32	19	51	-	51	16	7	23	18	41	35	-	35	42	77	51	1	52	54	106	21	1	22	26	48	

Ad oggi il Dipartimento della Funzione Pubblica, con nota prot. DFP 0006576 del 30 gennaio 2015, "fatto salvo diverso avviso da parte del Ministero dell'economia e delle finanze", si è espresso positivamente sulla realizzazione dei programmi di assunzione ed all'avvio delle procedure concorsuali afferenti alla programmazione 2011 - 2014 così come proposti e sulla contestuale proposta di modifica della dotazione organica per l'anno 2014, a parità di costo, riguardante l'incremento di 24 unità nel profilo CTER di V ed una corrispondente diminuzione di 24 unità nel profilo Collaboratore di amministrazione V livello (cfr Tab.3).

Tab. 3

Livello / Profilo	Dotazione organica				Personale in servizio al 31-8-2014	Vacanze organiche al 31.8.2014	Variazione P.O. Proposta	Personale in servizio al 31-8-2014 al netto delle cessazioni obbligatorie per l'anno 2014	Realizzazione programmi 2014																						
	Approvata Delibera CDA 10.10.2012		Nuova al 31.12.2014						Assunzioni						Passaggi di livello verticale e orizzontale			Cessazioni 2014	Personale in servizio al 31 dicembre 2014	Riservati P.O.	Vacanze org.che rispetto a P.O. deliberata +/- Var. Proposte										
	unità	costo	unità	costo					Chiara Fama 2013-2014	Cat. Prot. (2012-2013-2014)	Mobilità (2013-2014)	budget 2010-2013 x Calcolo	budget 2010-2013	budget 2014 Prog.to	art. 15 - 2010	art. 54 - 2014	art. 52 - 65														
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02	2	235.142,02	-	2	-	-																							
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	10	603.500,80	2	8		2					5	5												7	-	3			
I livello - Dirigente di Ricerca	512	36.949.601,28	512	36.949.601,28	217	245		211	5												81			6	297	50	165				
I livello - Dirigente Tecnologo	52	3.752.693,88	52	3.752.693,88	31	19		31													7				38	2	12				
II livello - I Ricercatore	1150	64.310.058,50	1150	64.310.058,50	815	319		808	6												118			4	7	852	16	282			
II livello - I Tecnologo	115	6.431.005,85	115	6.431.005,85	97	18		96													16			1	101	-	14				
III livello - Ricercatore	2846	124.733.349,60	2846	124.733.349,60	2787	59		2784	2				30	30	34									9	3	2727	-	119			
III livello - Tecnologo	399	17.487.212,40	399	17.487.212,40	357	42		356					13	13	9									11	1	364	-	35			
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	0	-	0	-	-	-		-																							
IV livello - Funzionario di Amministrazione	107	4.088.484,98	107	4.088.484,98	101	6		97					1	-	-								8	4	106	-	1				
V livello - Funzionario di Amministrazione	35	1.214.649,10	35	1.214.649,10	34	1		34					3	1												27	-	8			
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	603	23.040.714,42	603	23.040.714,42	598	5		591					2	-	-								10	7	603	-	-				
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	432	14.992.240,32	456	15.825.142,56	421	11	24	420															10	35	1	455	-	1			
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	547	17.391.367,23	547	17.391.367,23	438	109		438					22	48	46	26									15		537	-	10		
V livello - Collaboratore di Amministrazione	223	7.739.049,98	199	6.906.147,74	213	10	-24	212																21	1	198	-	1			
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	187	5.945.494,83	187	5.945.494,83	174	13		171															51	3	186	-	1				
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	236	6.876.801,64	236	6.876.801,64	208	28		208					12	6	6	8										183	-	53			
VI livello - Operatore Tecnico	233	7.408.022,97	233	7.408.022,97	228	5		222																11	6	233	-	-			
VII livello - Operatore Tecnico	128	3.729.790,72	128	3.729.790,72	116	12		115					1	-	-								16	7	1	128	-	-			
VIII livello - Operatore Tecnico	120	3.296.833,20	120	3.296.833,20	119	1		119					5	5	-									1		109	-	11			
VII livello - Operatore di Amministrazione	65	1.894.034,35	65	1.894.034,35	61	4		60																	1	53	-	12			
VIII livello - Operatore di Amministrazione	18	494.524,98	18	494.524,98	18	-		18																		17	-	1			
Totali	8.020	352.614.573,05	8020	352.614.573,05	7.035	917	0	6.993	13	39	4	110	101	77	222	127	82	42	7.221	68	731										

Con nota protocollo 0011228 del 19 febbraio 2015, ricevuta dal CNR in data 25 febbraio 2015, anche il MIUR - Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca - Direzione Generale per il

Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca Ufficio III, ha approvato il piano di fabbisogno del personale del CNR per il periodo predetto *“ferme restando le considerazioni espresse dal Dipartimento della funzione pubblica e salvo diverso parere del Ministero dell’economia e delle finanze”*.

Relativamente al **periodo 2015 - 2016 il DFP esprime parere favorevole all’avvio dei programmi di reclutamento con esclusione però dei bandi previsti per il personale amministrativo (16 posti di Collaboratore di amministrazione di cui n. 8 per il 2015 e n. 8 per il 2016)** che erano stati programmati per dare opportunità al personale a tempo determinato di partecipare alle procedure di reclutamento a tempo indeterminato *“riservato”* ai sensi dell’articolo 4, comma 6, del decreto-legge 31 agosto 2013, n. 101. **E’ stato escluso, per il 2015, anche un posto di funzionario di amministrazione V livello destinato, nella programmazione, allo scorrimento di una graduatoria, nonché, infine, per il 2016, un posto di operatore tecnico VIII livello sempre destinato, nella programmazione, allo scorrimento di una graduatoria.** Relativamente a tali posti il DFP si riserverà, in applicazione dell’art. 1 comma 425 della legge 190/2014, di rilasciare eventuale autorizzazione subordinatamente alla verifica del personale risultante in eccedenza a seguito del riordino delle funzioni delle provincie e delle attività metropolitane.

In particolare poi, sempre **con riferimento a tale periodo (2015 - 2016), relativamente alla rimodulazione della dotazione organica, il Dipartimento della Funzione Pubblica non ha ritenuto di poter esprimere il proprio parere** in quanto la dinamica dei programmi è troppo ampia per *“assicurare un quadro di certezza rispetto a criteri che è necessario verificare in sede di autorizzazione alla rideterminazione delle dotazioni organiche”*.

In merito a questo punto il Dipartimento medesimo ha evidenziato che, per il 2015 - 2016 *“L’ente potrà procedere ad ulteriori rimodulazioni delle dotazioni organiche di volta in volta si manifesteranno sulla base delle effettive dinamiche del personale e delle esigenze di attuazione delle politiche assunzionali autorizzate”*.

Con riferimento a quanto sopra esposto il MEF, con nota prot. 22519 del 24 marzo 2015 ha sostanzialmente condiviso l’approvazione del DFP e le relative condizioni esprimendo parere favorevole alla *“rimodulazione dell’organico e del relativo piano assunzionale unicamente per l’anno 2014 ...”*

Considerato quanto sopra, dopo un incontro con i Dirigenti del MEF e del DFP, e recependo le indicazioni dei medesimi, l’Amministrazione ha proposto al Consiglio di Amministrazione una rimodulazione della dotazione organica per gli anni 2015 e 2016 che consenta di trovare copertura per l’avvio immediato (emanazione dei bandi) dei programmi assunzionali (reclutamento ordinario e speciale) indipendentemente dalla conclusione delle selezioni riguardanti i passaggi di livello dei ricercatori e tecnologi e del personale dei livelli IV - VIII.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Il Consiglio di Amministrazione dell'Ente ha quindi approvato, previo parere favorevole del Collegio dei Revisori dei Conti, con delibera n. 50/2015 del 12 marzo 2015, la modifica alla dotazione organica 2015 - 2016 neutralizzato l'effetto, sul personale in servizio, sia alle progressioni di livello iscritte nei livelli dei profili di ricercatore e tecnologo sia a quelle dei livelli IV - VIII, con riflessi quindi sulle vacanze organiche; conseguentemente sono state apportate le necessarie variazioni alla dotazione organica per generare capienza nei livelli di riferimento.

Tale rimodulazione della dotazione organica per il periodo 2015 - 2016, approvata dal CdA nella seduta del 12 marzo 2015, consente **all'Ente di avviare integralmente ed immediatamente le procedure concorsuali ordinarie e speciali proposte nell'intero piano 2011 - 2016.**

La tabella proposta è la seguente:

Tab. 4

Livello / Profilo	Dotazione organica							Realizzazione Programmi 2015									
	Nuova al 31.12.2014		Personale in servizio al 31 dicembre 2014	Vacanze organiche al 31.12.2014	Vacanze Organiche Rispetto a Totale Programmi	Variazione P.O. Proposta per realizzaz. Assunzioni	Nuova 2015 Proposta al 1.1.2015		Assunzioni Passaggi Orizzontali e Verticali 2015				Cessazioni 2015	Personale in servizio al 31 dicembre 2015	Riservati P.O.*	Vacanze org.che rispetto P.O. Nuova Proposta 2015 e dopo art.54 e Art.15	
	U.d.P.	costo					U.d.P.	Costo	Mobilità (2015)	budget 2015	art. 15 - 2015	art. 54 - 2015					art. 52 - 65
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02		2	2		2	235.142,02						0	-	2	
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	7	3	4		10	603.500,80					1	6	-	4	
I livello - Dirigente di Ricerca	512	36.949.601,28	215	247	254	-3	509	36.733.099,71					7	208	50	170	
I livello - Dirigente Tecnologo	52	3.752.693,88	31	19	21	-2	50	3.608.359,50					2	29	2	12	
II livello - Ricercatore	1.150	64.310.058,50	813	321	330	-20	1130	63.191.622,70					9	804	16	273	
II livello - Tecnologo	115	6.431.005,85	92	23	23	-2	113	6.319.162,27						92	-	12	
III livello - Ricercatore	2.846	124.733.349,60	2841	5	-34	34	2880	126.223.488,00		40			1	2880	-	118	
III livello - Tecnologo	399	17.487.212,40	380	19	-2	2	401	17.574.867,60		21				401	-	16	
IV livello - Direttore di Divisione r.	0	-	-	-	-	-	-	-						-	-	-	
IV livello - Funzionario di Amminist	107	4.088.484,98	94	13	16	-8	99	3.782.803,86					3	91	-	-	
V livello - Funzionario di Amminist	35	1.214.649,10	35	-	-3	3	38	1.318.761,88		1				38	-	8	
IV livello - Collaboratore Tecnico E	603	23.040.714,42	588	15	28	-18	585	22.352.931,90					13	575	-	-	
V livello - Collaboratore Tecnico E	456	15.825.142,56	455	1	2	-2	454	15.755.734,04		1			2	454	-	-	
VI livello - Collaboratore Tecnico E	547	17.391.367,23	541	6	-19	28	575	18.281.601,75		23				566	-	19	
V livello - Collaboratore di Amminist	199	6.906.147,74	177	22	22	-1	198	6.871.443,48						177	-	-	
VI livello - Collaboratore di Amminist	187	5.945.494,83	156	31	31	-1	186	5.913.700,74						156	-	-	
VII livello - Collaboratore di Amminist	236	6.876.801,64	233	3	-5	5	241	7.022.496,59		8				241	-	51	
VI livello - Operatore Tecnico	233	7.408.022,97	222	11	12	-1	232	7.376.228,88					1	221	-	-	
VII livello - Operatore Tecnico	128	3.729.790,72	122	6	9	-4	124	3.613.234,76					3	119	-	-	
VIII livello - Operatore Tecnico	120	3.296.833,20	120	-	-14	16	136	3.736.410,96		9				134	-	18	
VII livello - Operatore di Amminist	65	1.894.034,35	52	13	14	-14	51	1.486.088,49					1	51	-	-	
VIII livello - Operatore di Amminist	18	494.524,98	17	1	-3	3	21	576.945,81		4				21	-	-	
TOTALE	8.020	352.614.573,05	7.191	761	688	15	8.035	352.577.625,74	1	106	-	-	-	43	7.264	68	703

In merito a tale proposta il DFP con nota 0027228 del 30 aprile 2015 non ha espresso osservazioni esclusivamente in merito alla rimodulazione della dotazione organica proposta **per il 2015 e relativamente al quale, quindi, viene completato il procedimento di autorizzazione relativamente ai valori espressi nella precedente tab.4.** Il MEF in merito sta procedendo con analogo autorizzazione.

Si ricorda, infine, che il comma 16 dell'art. 4 della L. n. 125 del 30 ottobre 2013, per effetto delle modifiche intervenute in sede di conversione del d.l. n. 101 del 31 agosto 2013, ha apportato per gli enti di ricerca una importante semplificazione alle procedure di autorizzazione a bandire ed assumere, intervenendo sull'articolo 35, comma 4, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165.

In particolare, la modifica apportata dalla L. 125/2013 riconosce una maggiore autonomia agli Enti di Ricerca, in quanto prevede per gli stessi che *"l'autorizzazione all'avvio delle procedure concorsuali è concessa, in sede di approvazione del piano triennale del fabbisogno del personale e della consistenza dell'organico, secondo i rispettivi ordinamenti. Per gli enti di ricerca di cui all'articolo 1, comma 1, del decreto legislativo 31 dicembre 2009, n. 213, l'autorizzazione di cui al presente comma e' concessa in sede di approvazione dei piani triennali di attività e del piano di fabbisogno del personale e della consistenza dell'organico, di cui all'articolo 5, comma 4, del medesimo decreto"*. In particolare, quindi, ai sensi dell'art. 5 comma 4 del Dlgs 213/2009, l'autorizzazione all'avvio delle procedure concorsuali non avviene più con DPCM ma con decreto del MIUR, di approvazione del fabbisogno del personale della consistenza e delle variazioni dell'organico, previo parere favorevole del Ministero dell'economia e delle finanze e del Dipartimento della funzione pubblica.

3.3.1. La dotazione organica e lo sviluppo del Piano 2015 - 2017

La pianificazione delle risorse umane dell'Ente ed il monitoraggio, in corso d'anno, nel rispetto dei limiti numerici (dotazione organica) e finanziari (budget assunzionale - disponibilità di bilancio - limiti prestabiliti) imposti dalle norme sulla consistenza del personale, sia a tempo indeterminato che a tempo determinato, rappresentano gli obiettivi prioritari del Piano di Fabbisogno 2015-2017, al fine di rispettare al meglio i principi di contenimento della spesa e di ottimale utilizzo del personale nell'ambito dell'organizzazione dell'Ente.

Di seguito, è illustrata la dotazione organica dell'Ente così come rideterminata sulla base delle approvazioni e pareri sopra esposti e la situazione relativa al personale CNR in servizio aggiornata al 1 gennaio 2015 (Tab. 5).

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Tab. 5

Dotazione Organica CNR Approvata al 1.1.2015		Personale in Servizio T.I. al 01- 01-2015	Vacanze P.O.
Livello/Profilo	U.d.P.	U.d.P.	
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	-	2
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	2	8
Totale	12	2	10
I livello - Dirigente di Ricerca	509	209	248
II livello - I Ricercatore	1.130	805	306
III livello - Ricercatore	2.880	2.774	106
Totale	4.519	3.788	660
I livello - Dirigente Tecnologo	50	37	11
II livello - I Tecnologo	113	88	25
III livello - Tecnologo	401	359	42
Totale	564	484	78
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	-	-	-
IV livello - Funzionario di Amministrazione	99	97	2
V livello - Funzionario di Amministrazione	38	34	4
Totale	137	131	6
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	585	595	
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	454	422	32
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	575	451	124
Totale	1.614	1.468	146
V livello - Collaboratore di Amministrazione	198	216	
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	186	172	14
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	241	215	26
Totale	625	603	22
VI livello - Operatore Tecnico	232	226	6
VII livello - Operatore Tecnico	124	115	9
VIII livello - Operatore Tecnico	136	122	14
Totale	492	463	29
VII livello - Operatore di Amministrazione	51	59	
VIII livello - Operatore di Amministrazione	21	18	3
Totale	72	77	
Totale Generale	8.035	7.016	946

Alcuni elementi nuovi intercorsi nel corso della gestione, nonché la necessità di definire il piano di fabbisogno fino al 2017 rendono necessari alcuni interventi di variazione sulla dotazione organica dell'anno 2015/2017.

Aspetto più rilevante è la sottoscrizione dell'accordo integrativo riguardante la realizzazione di 417 posizioni (comprendenti anche quelle pari a n. 127 già approvate nel precedente piano) per le progressioni per i livelli IV - VIII previste dall'art. 54 del CCNL stipulato in data 21.2.2002 con decorrenza 2015. Al fine di realizzare tale programma è stato necessario generare capienza nella dotazione organica dei corrispondenti livelli IV - VIII tramite utilizzo della disponibilità di costo di dotazione organica dei livelli I - III. L'ammontare di costo di dotazione organica utilizzata è pari a circa 5,3 milioni di euro.

Una volta realizzate le progressioni in argomento l'Amministrazione provvederà a rideterminare la dotazione organica al fine di riassegnare ai livelli I - III la disponibilità corrispondente alla riduzione temporaneamente effettuata.

E' stato poi programmato un altro intervento riguardante i passaggi orizzontali ai sensi dell'art. 65 del CCNL 1998-2001 dal profilo di ricercatore a quello di tecnologo III livello pari a 12 unità.

Il dettaglio è riportato nella Tab. 6 sottostante.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Livello e Profilo (Programmazione 2015-2017)	2015			
	Nuova P.O. Proposta al 1.1.2015	Vacanze organiche al 31.12.2015	art. 65 - 2015	art. 54 - 2015
DIRIGENTE DII FASCIA	2	2	-	-
DIRIGENTE DIII FASCIA	10	3	-	-
I livello - Dirigente di Ricerca	413	156	-	-
I livello - Dirigente Tecnologo	64	27	-	-
II livello - Ricercatore	905	86	-	-
II livello - Tecnologo	106	23	-	-
III livello - Ricercatore	3.156	296	-12	-
III livello - Tecnologo	433	18	12	-
Totale I-III	5089	611	-	-
IV livello - Funzionario di Amministrazione	101	6	-	8
V livello - Funzionario di Amministrazione	37	1	-	-
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	737	147	-	157
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	450	-	-	92
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	579	17	-	-
V livello - Collaboratore di Amministrazione	214	38	-	47
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	150	-	-	53
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	232	3	-	-
VI livello - Operatore Tecnico	254	23	-	34
VII livello - Operatore Tecnico	108	-	-	22
VIII livello - Operatore Tecnico	137	3	-	-
VII livello - Operatore di Amministrazione	55	4	-	4
VIII livello - Operatore di Amministrazione	21	-	-	-
Totale IV-VIII	3075	242	-	417
Totale Generale	8164	853	-	417

Differenza di Costo tra le pianta organica di partenza e quella di arrivo nei vari anni		
2015	Delta Totale (CPO15 I - CPO15 II)	€ 28.941,72
	Delta Costo Liv. 1-3	€ 5.392.664,06
	Delta Costo Liv. 4-8	-€ 5.363.722,34
2016	Delta Totale (CPO15 - CPO16)	€ -
	Delta Costo Liv. 1-3	€ -
	Delta Costo Liv. 4-8	€ -
2017	Delta Totale (CPO16 - CPO17)	€ -
	Delta Costo Liv. 1-3	€ -
	Delta Costo Liv. 4-8	€ -

Inoltre, relativamente agli anni 2015 - 2017 al fine di utilizzare completamente il budget disponibile (per l'anno 2015) e previsto sulla base delle cessazioni obbligatorie (per gli anni 2016 e 2017) sono stati previsti alcuni nuovi interventi che incidono sulla dotazione organica. **Tale dotazione, peraltro, è stata rideterminata anche al fine riproporzionare le vacanze organiche rispetto al personale in servizio** alla data di completamento dei programmi e delle progressioni da realizzare ai sensi dell'art. 15 e 54.

La variazione della dotazione organica proposta per il 2015 consente di realizzare pienamente i programmi riguardanti i posti da reclutamento (ordinario e speciale) e per scorrimento ancora da realizzare. E' stato neutralizzato, come richiesto dal MEF e dal DFP, l'effetto dei passaggi ai livelli superiori delle progressioni di livello per art. 15 ed art. 54 che pur tuttavia trovano copertura nella dotazione organica proposta.

Il piano di fabbisogno 2015 - 2017, oltre ai posti del 2016 già proposti nel piano 2014 - 2016 ed a quelli riservati alla province ed alle aree metropolitane (per le quali non è pervenuta ancora alcuna

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

richiesta) e relativamente ai quali si richiede l'autorizzazione, contiene nuovi programmi oggetto di approvazione sintetizzati nella tabella sotto riportata.

In particolare, per i nuovi posti da Dirigente di ricerca/Primo ricercatore e Dirigente tecnologo/Primo tecnologo, **saranno avviati appositi bandi per Dipartimento con riserva dei posti non superiore al 50% al personale già dipendente dell'Ente.**

Al fine di avere una visione complessiva dei programmi già autorizzati e di quelli ancora da autorizzare, sono state predisposte le seguenti tabelle riepilogative:

Tab. 7 Posti già autorizzati

Posti già autorizzati con piano fabbisogno 2014 - 2016																																		
Livello e Profilo	2011				2012					2013						2014					2015													
	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	Totale (a+b-b1)	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	Totale (d+e-e1)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (d2+f)	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	N. U.d.P. Chiara Fama	N. U.d.P. Chiara Fama realizzati	Totale (g+h-h1-h3)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (g2+i)	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	N. U.d.P. Chiara Fama	Totale (j+k-k1-k3)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (j2+l)	N. Posti Autorizzati	N. Scorrimenti	N. Scorrimenti Eseguiti *	Totale (m+n-n1+n2-n3)	U.d.P. Rec. T.D.	Riservati Ecc. Provenienze	Totale Generale (m2+o1+o)		
	(a)	(b)	(b1)		(d)	(e)	(e1)	(d2)	(f)		(g)	(h)	(h1)	(h2)	(h3)	(g2)	(i)		(j)	(k)	(k1)	(k2)	(j2)	(l)		(m)	(n)	(n1)	(m2)	(o)	(o1)			
DIRIGENTE DIFFASIA								-																										
I livello - Dirigente di Ricerca								-						3	1	2		2					3	3		3								
I livello - Dirigente Tecnologo								-																										
II livello - I Ricercatore								-					4	2	2		2					4	4		4									
II livello - I Tecnologo								-																										
III livello - Ricercatore					8	8	-				11	7	7			11	4	15	21		4	2	19	13	32	27				27	13		40	
III livello - Tecnologo	2	2			6	1	5		5	2					2	3	5	5				5	4	9	12				12	9		21		
V livello - Funzionario di Amministrazione	1		1		2		2		2																								1	
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	5	5			26	5	5	26		26	3				3	9	12	9				9	17	26	11				11	12		23		
VII livello - Collaboratore di Amministrazione					4		4		4								2	2					8	8									8	
VIII livello - Operatore Tecnico								-																									1	8
VIII livello - Operatore di Amministrazione								-																									4	4
Totale	8	7	1		32	19	14	37	-	37	16	7	7	7	3	20	18	38	35	-	4	9	40	42	82	51	1	-	52	54	-	106		

PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017

Tab. 8 Posti da autorizzare

Piano di fabbisogno 2015-2017 - Posti da autorizzare																					
Livello e Profilo	2015					2016					2017					Totale 2015-2017					
	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	N. U.d.P. Chiara Fama	Totale (m+n)	Totale Generale (m2+o)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (p+q)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (p2+r)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (s+t)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (s2+u)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti da autorizzare	N. U.d.P. Chiara Fama	Totale Generale (w+x+x1)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (w2+y)
	(m)	(n)	(n1)	(m2)	(m2+o)	(p)	(q)	(p2)	(r)	(p2+r)	(s)	(t)	(s2)	(u)	(s2+u)	(w)	(x)	(x1)	(w2)	(y)	(w2+y)
DIRIGENTE DI I FASCIA	-	1		1	1	-												1		1	1
I livello - Dirigente di Ricerca	2		3	5	5	8		8		8	4		4		4	14		3	17		17
I livello - Dirigente Tecnologo	-					2		2		2	2		2		2	4			4		4
II livello - I Ricercatore	2		3	5	5	8		8		8	12		12		12	22		3	25		25
II livello - I Tecnologo	-					2		2		2	2		2		2	4			4		4
III livello - I Ricercatore	-					1		1		1	1		1		1	2			2		2
III livello - I Tecnologo	-					-		-		-	2		2		2	2			2		2
V livello - Funzionario di Amministrazione	-					-		-		-	2		2		2		2		2		2
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	-					21		21	8	29	3	2	5		5	24	2		26	8	34
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	-					1		1	8	9		1	1		1	1	1		2	8	10
VIII livello - Operatore Tecnico	-					-	1	1	10	11							1		1	10	11
Totali	4	1	6	11	11	43	1	44	26	70	26	5	31	-	31	73	7	6	86	26	112

Il quadro generale per ciascun anno di riferimento è riportato nelle seguenti tabelle:

Dotazione organica anno 2015 rideterminata a parità di costo – effetto programmi 2015 Tab. 9

Livello / Profilo	Dotazione organica								Realizzazione programmi 2015								Calcolo Vacanze Organiche									
	Nuova approvata al 1.1.2015		Personale in servizio al 01-01-2015	Vacanze organiche al 1.1.2015	Vacanze Organiche dopo realiz. Programmi + Art.52/54 Scorr./65	Vacanze Organiche dopo realiz. Programmi + Art.52/54 Completo/65	Variazioni Proposte per Realizz. Programmi	Nuova 2015 Proposta al 1.1.2015		Assunzioni				Passaggi di livello verticale e orizzontale				Personale in servizio al 01-01-2015	Cessazioni 2015	Personale in servizio al 31.12.2015	Riservati P.O. *	Vac. org. che rispetto a P.O. Inizio 2015 con progressioni neutralizzate	Personale in servizio al 31.12.2015	P.O. copertura U.d.P. a Fi 2015		
	U.d.P.	costo						U.d.P.	Costo	Chiara Fama 2013-2015	Cat. Prot. (2015)	Mobilità (2013-2015)	budget 2010-2014	budget 2015 Prog.to Totale	budget 2015	art. 54-2015 1° Tranche	art. 54-2015 2° Tranche								art. 54-2015 Ulteriori Scorrimenti	art. 52 (2014)-art. 65 (2015)
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02	-	2	2		2	235.142,02															2			
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	2	8	3		10	603.500,80				5	1	1						2	1	7	-	3	7	10
I livello - Dirigente di Ricerca	509	36.733.099,71	209	248	252	-96	413	29.805.049,47	8				2	2						209	14	205	52	156	205	413
I livello - Dirigente Tecnologo	50	3.608.359,50	37	11	13	14	64	4.618.700,16												37	2	35	2	27	35	64
II livello - I Ricercatore	1130	63.191.622,70	805	306	311	-225	905	50.609.219,95	9				2	1						805	16	796	19	86	800	905
II livello - I Tecnologo	113	6.319.162,27	88	25	30	-7	106	5.927.709,74												88	1	87	-	23	83	106
III livello - Ricercatore	2880	126.223.488,00	2774	106	20	276	3156	138.319.905,60	2			64	40	39						2774	2	2874	-	296	2860	3.156
III livello - Tecnologo	401	17.574.867,60	359	42	-14	-14	433	18.977.350,80				22	21	21						359	1	401	-	18	415	433
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	-	-	-	-	-		0	-												-	-	-	-	-	-	-
IV livello - Funzionario di Amministrazione	99	3.782.803,86	97	2	4	-2	2	3.859.224,14			1				8					97	5	93	-	6	95	101
V livello - Funzionario di Amministrazione	38	1.318.761,88	34	4	2	8	-1	37	1.284.057,62			3	1	1						34	38	-	1	36	37	
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	585	22.352.931,90	595	-10	-5	-152	152	28.160.873,18							10	77	70			595	15	580	-	147	590	737
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	454	15.755.734,04	422	32	4	69	-4	450	15.616.917,00			1			10	80	2	35	422	8	415	-	-	450	450	
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	575	18.281.601,75	451	124	13	95	4	579	18.408.778,11		16		74	23	23					451	7	557	-	17	562	579
V livello - Collaboratore di Amministrazione	198	6.871.443,48	216	-18	22	-16	16	214	7.426.711,64											216	14	202	-	38	176	214
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	186	5.913.700,74	172	14	36	-36	150	4.769.113,50							10	2				172	13	159	-	150	150	
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	241	7.022.496,59	215	26	12	50	-9	232	6.760.245,68		11		14	8	8					215	4	244	-	3	229	232
VI livello - Operatore Tecnico	232	7.376.228,88	226	6	1	-22	22	254	8.075.698,86											226	6	220	-	23	231	254
VII livello - Operatore Tecnico	124	3.613.234,76	115	9	16	-16	108	3.147.010,92							16	6				115	3	112	-	108	108	
VIII livello - Operatore Tecnico	136	3.736.410,96	122	14	2	24	1	137	3.763.884,57			2	5	9	9					122	5	133	-	3	134	137
VII livello - Operatore di Amministrazione	51	1.486.088,49	59	-8	-	-4	4	55	1.602.644,45											59	1	58	-	4	51	55
VIII livello - Operatore di Amministrazione	21	576.945,81	18	3	-	4		21	576.945,81											18		22	-	21	21	
Totali	8035	352.577.625,74	7016	946	724	724	129	8.164	352.548.684,02	19	29	2	187	111	109	127	218	72	94	7.016	118	7.238	73	853	7.238	8.164

* Personale con contratto di Diritto Privato in aspettativa in quanto nei ruoli dell'Ente

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Dotazione organica anno 2016 rideterminata a parità di costo – effetto programmi 2016 Tab. 10

Livello / Profilo	Dotazione organica									Realizzazione Programmi 2016		Calcolo Vacanze Organiche						
	Nuova al 31.12.2015		Personale in servizio al 31 dicembre 2015	Vacanze organiche al 31.12.2015	Vacanze Organiche dopo realizz. Programmi + Art.52/ 54 Scorr./65	Vacanze Organiche dopo realizz. Programmi + Art.52/54 Completo/ 65	Variazione P.O. Proposta per realizz. Assunzioni	Nuova 2016 Proposta al 1.1.2016		Assunzioni		Personale in servizio al 31.12.2015	Cessazioni 2016	Personale in servizio al 31.12.2016 senza Passaggi V. e O.	Riservati P.O.*	Vac. org.che rispetto a P.O. Inizio 2016	Personale in servizio al 31.12.2016	P.O. copertura U.d.P. a fine 2016
	U.d.P.	costo						U.d.P.	Costo	Cat. Prot. (2016)	budget 2016							
DIRIGENTE DI FASCIA	2	235.142,02		2	2	2	-	2	235.142,02							2		2
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	7	3	3	3	-	10	603.500,80							3	7	10
I livello - Dirigente di Ricerca	413	29.805.049,47	205	156	152	152	-	413	29.805.049,47		8	205	4	209	52	152	209	413
I livello - Dirigente Tecnologo	64	4.618.700,16	35	27	27	27	-	64	4.618.700,16		2	35	2	35	2	27	35	64
II livello - I Ricercatore	905	50.609.219,95	800	86	89	89	-	905	50.609.219,95		8	800	7	797	19	89	797	905
II livello - I Tecnologo	106	5.927.709,74	83	23	22	22	-	106	5.927.709,74		2	83		84		22	84	106
III livello - Ricercatore	3.156	138.319.905,60	2860	296	301	301	-	3156	138.319.905,60		1	2860	2	2855		301	2855	3.156
III livello - Tecnologo	433	18.977.350,80	415	18	20	20	-	433	18.977.350,80			415	1	413		20	413	433
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	-	-	-	-	-	-	-	-	-									-
IV livello - Funzionario di Amministra	101	3.859.224,14	95	6	9	9	-	101	3.859.224,14			95	3	92		9	92	101
V livello - Funzionario di Amministra	37	1.284.057,62	36	1	2	2	-	37	1.284.057,62			36	1	35		2	35	37
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	737	28.160.873,18	590	147	152	152	-	737	28.160.873,18			590	5	585		152	585	737
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	450	15.616.917,00	450	-	1	1	-	450	15.616.917,00			450	1	449		1	449	450
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	579	18.408.778,11	562	17	1	1	-	579	18.408.778,11			562	13	578		1	578	579
V livello - Collaboratore di Amminist	214	7.426.711,64	176	38	40	40	-	214	7.426.711,64			176	2	174		40	174	214
VI livello - Collaboratore di Amminist	150	4.769.113,50	150	-	-	-	-	150	4.769.113,50			150		150			150	150
VII livello - Collaboratore di Amminist	232	6.760.245,68	229	3	-	-	-	232	6.760.245,68			229	6	232			232	232
VI livello - Operatore Tecnico	254	8.075.698,86	231	23	24	24	-	254	8.075.698,86			231	1	230		24	230	254
VII livello - Operatore Tecnico	108	3.147.010,92	108	-	1	1	-	108	3.147.010,92			108	1	107		1	107	108
VIII livello - Operatore Tecnico	137	3.763.884,57	134	3	-	-	-	137	3.763.884,57		1	11	134	9	137		137	137
VII livello - Operatore di Amministra	55	1.602.644,45	51	4	5	5	-	55	1.602.644,45			51	1	50		5	50	55
VIII livello - Operatore di Amministra	21	576.945,81	21	-	-	-	-	21	576.945,81			21		21			21	21
Totale	8.164	352.548.684,02	7.238	853	851	851	0	8.164	352.548.684,02	1	70	7.238	59	7.240	73	851	7.240	8.164

* Personale con contratto di Diritto Privato in aspettativa in quanto nei ruoli dell'Ente

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Dotazione organica anno 2017 rideterminata a parità di costo – effetto programmi 2017 Tab. 11

Livello / Profilo	Dotazione organica								Realizzazione Programmi 2017	Calcolo Vacanze Organiche							
	Nuova al 31.12.2016		Personale in servizio al 31 dicembre 2016	Vacanze organiche al 31.12.2016	Vacanze Organiche dopo realizz. Programmi + Art.52/ 54 Scorr./65	Vacanze Organiche dopo realizz. Programmi + Art.52/54 Completo/65	Variazione P.O. Proposta per realizzaz. Assunzioni	Nuova 2017 Proposta al 1.1.2017		Assunzioni	Personale in servizio al 31.12.2016	Cessazioni 2017	Personale in servizio al 31.12.2017	Riservati P.O.*	Vac. org.che fittizie (1) rispetto a P.O. inizio 2017	Personale in servizio al 31.12.2017	P.O. copertura U.d.P. a Fine 2017
	U.d.P.	costo						U.d.P.	Costo								
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02		2	2	2	-	2	235.142,02						2		2
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	7	3	3	3	-	10	603.500,80		7		7		3	7	10
I livello - Dirigente di Ricerca	413	29.805.049,47	209	152	162	162	-	413	29.805.049,47	4	209	14	199	52	162	199	413
I livello - Dirigente Tecnologo	64	4.618.700,16	35	27	26	26	-	64	4.618.700,16	2	35	1	36	2	26	36	64
II livello - Ricercatore	905	50.609.219,95	797	89	88	88	-	905	50.609.219,95	12	797	9	798	19	88	798	905
II livello - I Tecnologo	106	5.927.709,74	84	22	22	22	-	106	5.927.709,74	2	84	1	84		22	84	106
III livello - Ricercatore	3.156	138.319.905,60	2855	301	314	314	-	3156	138.319.905,60	1	2855	8	2842		314	2842	3.156
III livello - Tecnologo	433	18.977.350,80	413	20	20	20	-	433	18.977.350,80	2	413	1	413		20	413	433
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV livello - Funzionario di Amministra	101	3.859.224,14	92	9	9	9	-	101	3.859.224,14		92		92		9	92	101
V livello - Funzionario di Amministra	37	1.284.057,62	35	2	-	-	-	37	1.284.057,62	2	35		37			37	37
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	737	28.160.873,18	585	152	159	159	-	737	28.160.873,18		585	7	578		159	578	737
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	450	15.616.917,00	449	1	3	3	-	450	15.616.917,00		449	2	447		3	447	450
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	579	18.408.778,11	578	1	1	1	-	579	18.408.778,11	5	578	5	578		1	578	579
V livello - Collaboratore di Amminist	214	7.426.711,64	174	40	40	40	-	214	7.426.711,64		174		174		40	174	214
VI livello - Collaboratore di Amminist	150	4.769.113,50	150	-	-	-	-	150	4.769.113,50		150		150			150	150
VII livello - Collaboratore di Amminist	232	6.760.245,68	232	-	2	2	-	232	6.760.245,68	1	232	3	230		2	230	232
VI livello - Operatore Tecnico	254	8.075.698,86	230	24	25	25	-	254	8.075.698,86		230	1	229		25	229	254
VII livello - Operatore Tecnico	108	3.147.010,92	107	1	1	1	-	108	3.147.010,92		107		107		1	107	108
VIII livello - Operatore Tecnico	137	3.763.884,57	137	-	-	-	-	137	3.763.884,57		137		137			137	137
VII livello - Operatore di Amministra	55	1.602.644,45	50	5	7	7	-	55	1.602.644,45		50	2	48		7	48	55
VIII livello - Operatore di Amministra	21	576.945,81	21	-	-	-	-	21	576.945,81		21		21			21	21
	8.164	352.548.684,02	7.240	851	884	884	0	8.164	352.548.684,02	31	7.240	54	7.207		884	7.207	8.164

* Personale con contratto di Diritto Privato in aspettativa in quanto nei ruoli dell'Ente

La dotazione organica proposta per il 2015/2017 che si sottopone all'approvazione non determina alcun incremento di costo rispetto a quella già autorizzata e consente la realizzazione del fabbisogno proposto fino al 31 dicembre 2017; si passa infatti da euro 352.577.625,74 ad euro 352.548.684,02. La dotazione proposta comprende l'assorbimento completo dei budget assunzionali già asseverati dal Collegio dei revisori dei conti per il periodo 2010 - 2015 nonché di quelli previsti per il periodo 2016 - 2017 da sottoporre alla approvazione e conseguente autorizzazione Ministeriale. In particolare la predetta dotazione tiene conto di:

1. 30 assunzioni obbligatorie ex legge 12 marzo 1999 n. 68 (assunzioni disabili e categorie protette), di cui viene proposta approvazione con apposita delibera del CdA;
2. selezione per n. 219 posizioni relative al passaggio di livello ai sensi dell'art. 15 del CCNL 7 aprile 2006 per il biennio economico 2002 - 2005 riguardanti 80 Dirigenti di Ricerca - 117 Primi Ricercatori - 6 Dirigenti Tecnologici (di cui 4 già realizzati) e 16 Primi Tecnologi (completamento del budget assunzionale 2010);
3. assunzione di 5 unità di personale a tempo indeterminato con il livello di operatore tecnico VIII livello (completamento del budget assunzionale 2011);
4. assunzione di n. 5 Dirigenti amministrativi di II fascia (budget assunzionale 2011) di cui 2 già assunti;

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

5. le assunzioni per “Chiara fama” proposte nel precedente piano 2014 - 2016 pari a n. 7 posizioni (3 Dirigenti di ricerca VII fascia e 4 Primi ricercatori VII fascia) a carico dei fondi MIUR già approvate di cui n. 1 Dirigente di ricerca VII fascia e n. 2 Primi ricercatori VII fascia già assunti nonché quelle programmate a carico del budget di riferimento di cui n. 1 Primo Ricercatore VII fascia esterno e 2 Ricercatori esterni VII fascia oltre a n. 3 Dirigenti di ricerca VII fascia e n. 3 Primi Ricercatori VII fascia da destinare al personale già inquadrato a tempo indeterminato rispettivamente nel profilo di Primo ricercatore e Ricercatore; le assunzioni per “Chiara fama” proposte nel corrente piano di fabbisogno 2015 - 2017 pari a n. 6 posizioni (3 Dirigenti di ricerca VII fascia e 3 Primi ricercatori VII fascia) a carico dei fondi MIUR da sottoporre all’approvazione;
6. 417 posizioni di passaggio di livello per il personale IV – VIII ai sensi dell’art. 54 con decorrenza 1 gennaio 2015;
7. dei programmi assunzionali autorizzati in corso di realizzazione di cui alla sopra esposta tab. 7 nonché dei nuovi programmi da autorizzare di cui alla sopra esposta tab. 8 ;
8. dei posti riservati alle provincie che saranno successivamente definiti dal DFP ed autorizzati.

La sotto riportata tab. 12 evidenzia la nuova dotazione organica per gli anni 2015 – 2017 che si sottopone all’approvazione.

Tab. 12

Livello / Profilo	Nuova approvata al 1.1.2015		Nuova Fine 2015 (Z-2015)		Variazioni rispetto alla Nuova P.O. approvata al 1.1.2015	Nuova Fine 2016 (Z-2016)		Variazioni rispetto alla Nuova P.O. fine 2015 (Z-2015)	Nuova Fine 2017 (Z-2017)		Variazioni rispetto alla Nuova P.O. fine 2016 (Z-2016)
	unità	costo	unità	costo		unità	costo		unità	costo	
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	235.142,02	2	235.142,02	-	2	235.142,02	-	2	235.142,02	-
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	603.500,80	10	603.500,80	-	10	603.500,80	-	10	603.500,80	-
I livello - Dirigente di Ricerca	509	36.733.099,71	413	29.805.049,47	-96	413	29.805.049,47	-	413	29.805.049,47	-
I livello - Dirigente Tecnologo	50	3.608.359,50	64	4.618.700,16	14	64	4.618.700,16	-	64	4.618.700,16	-
II livello - I Ricercatore	1130	63.191.622,70	905	50.609.219,95	-225	905	50.609.219,95	-	905	50.609.219,95	-
II livello - I Tecnologo	113	6.319.162,27	106	5.927.709,74	-7	106	5.927.709,74	-	106	5.927.709,74	-
III livello - Ricercatore	2880	126.223.488,00	3.156	138.319.905,60	276	3.156	138.319.905,60	-	3.156	138.319.905,60	-
III livello - Tecnologo	401	17.574.867,60	433	18.977.350,80	32	433	18.977.350,80	-	433	18.977.350,80	-
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	0	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
IV livello - Funzionario di Amministrazione	99	3.782.803,86	101	3.859.224,14	2	101	3.859.224,14	-	101	3.859.224,14	-
V livello - Funzionario di Amministrazione	38	1.318.761,88	37	1.284.057,62	-1	37	1.284.057,62	-	37	1.284.057,62	-
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	585	22.352.931,90	737	28.160.873,18	152	737	28.160.873,18	-	737	28.160.873,18	-
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	454	15.755.734,04	450	15.616.917,00	-4	450	15.616.917,00	-	450	15.616.917,00	-
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	575	18.281.601,75	579	18.408.778,11	4	579	18.408.778,11	-	579	18.408.778,11	-
V livello - Collaboratore di Amministrazione	198	6.871.443,48	214	7.426.711,64	16	214	7.426.711,64	-	214	7.426.711,64	-
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	186	5.913.700,74	150	4.769.113,50	-36	150	4.769.113,50	-	150	4.769.113,50	-
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	241	7.022.496,59	232	6.760.245,68	-9	232	6.760.245,68	-	232	6.760.245,68	-
VI livello - Operatore Tecnico	232	7.376.228,88	254	8.075.698,86	22	254	8.075.698,86	-	254	8.075.698,86	-
VII livello - Operatore Tecnico	124	3.613.234,76	108	3.147.010,92	-16	108	3.147.010,92	-	108	3.147.010,92	-
VIII livello - Operatore Tecnico	136	3.736.410,96	137	3.763.884,57	1	137	3.763.884,57	-	137	3.763.884,57	-
VII livello - Operatore di Amministrazione	51	1.486.088,49	55	1.602.644,45	4	55	1.602.644,45	-	55	1.602.644,45	-
VIII livello - Operatore di Amministrazione	21	576.945,81	21	576.945,81	-	21	576.945,81	-	21	576.945,81	-
	8.035	352.577.625,74	8.164	352.548.684,02	129	8.164	352.548.684,02	-	8.164	352.548.684,02	-

3.3.2. Completamento dell'utilizzo dei budget assunzionali 2010 - 2015

Ai sensi dell'art. 66 comma 14, del D.L. 112/2008, come modificato dalla L. 147/2013, gli Enti di ricerca per il triennio 2011-2013 si può procedere, per ciascun anno, previo effettivo svolgimento delle procedure di mobilità, ad assunzioni di personale con rapporto di lavoro a tempo indeterminato entro:

- il limite dell'80% delle proprie entrate correnti complessive, come risultanti dal bilancio consuntivo dell'anno precedente;
- il limite del 20% delle risorse relative alla cessazione dei rapporti di lavoro a tempo indeterminato intervenute nell'anno precedente (budget assunzionale per il triennio 2011 - 2013).

Per quel che interessa il periodo 2014 - 2017, la predetta facoltà assunzionale è fissata nella misura del 50 % per gli anni 2014 e 2015, del 60% per l'anno 2016, dell'80% per l'anno 2017 e del 100% a decorrere dall'anno 2018 (art. 66, comma 14 del D.L. 112/2008 modificato da ultimo dall'art. 1, co 460, L. 147/2013).

Con riferimento ai programmi ancora in corso relativamente ai quali si è ottenuta l'autorizzazione sulle risorse assunzionali 2010 - 2011 - 2012 - 2013 - 2014 e 2015 (cfr. nota DFP prot. 0059743 del 23 dicembre 2012; nota DFP prot. 0060538 del 30 dicembre 2013 e nota MEF - RGS prot. 107467 del 30 dicembre 2013, nota prot. DFP 0006576 del 30 gennaio 2015, nota MIUR prot. 0011228 del 19 febbraio 2015, nota MEF prot. 22519 del 24 marzo 2015 e nota DFP prot. 0027228 del 30 aprile 2015) si fa presente quanto segue:

Budget 2010

- Risorse disponibili 2010 euro 12.047.000,00 (risorse al 100%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Procedure in corso a completamento dell'utilizzo del budget: 219 posizioni riguardanti le progressioni economiche per i profili di ricercatore e tecnologo - art. 15 del CCNL 7 aprile 2006 per il biennio economico 2002 - 2005 riguardanti 80 Dirigenti di Ricerca - 117 Primi Ricercatori - 6 Dirigenti Tecnologi e 16 Primi Tecnologi.

Budget 2011

- Risorse disponibili 2011 euro 4.494.583,00 (riduzione 80%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Reclutamento già autorizzato per 85 posti.

Reclutamento concluso per 76 posti e da concludere per 3 posti da dirigente II fascia, 1 posto da Funz. Di amm.ne V livello e 5 posti da operatore tecnico VIII livello, a completamento di una spesa complessiva di euro 4.493.598,00 – Residuo disponibile euro 958,00.

Budget 2012

- Risorse disponibili 2012 su cessazioni 2011: euro 2.258.555,00 (riduzione 80%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Autorizzazione ottenuta per 51 posti (31 CTER VI, 4 Coll. AMM. VII, 2 funzionari di amministrazione, 6 Tecnologi e 8 Ricercatori); reclutamento concluso per 8 Ricercatori III livello, 1 Tecnologo e 5 CTER per una spesa complessiva di euro 2.256.310,00 – Residuo disponibile euro 2.245,00.

Budget 2013

- Risorse disponibili 2013 su cessazioni 2012: euro 1.861.080,00 (riduzione 80%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Autorizzazione ottenuta per 41 posti di cui 18 da destinare al reclutamento “speciale” (12 CTER VI, 2 Coll. AMM. VII, 5 Tecnologi e 22 Ricercatori) per una spesa complessiva di euro 1.853.511,00– Residuo disponibile euro 7.569,00.

Reclutamento concluso per n. 7 Ricercatori III livello.

Relativamente alla dotazione organica rilevano anche n. 3 Dirigenti di ricerca I livello (di cui 1 già assunto) e n. 4 Primi ricercatori II livello (di cui 2 già assunti) “Chiara fama”.

Si evidenzia che ai sensi del Decreto Legge 30.12.2013 n° 150, il budget assunzionale 2010, 2011, 2012 e 2013 è ad oggi utilizzabile entro il 31/12/2015. Per i medesimi anni si richiede la proroga del relativo utilizzo entro il 31 dicembre 2016.

Budget 2014

- Risorse disponibili 2014 su cessazioni 2013: euro 4.116.355,00 (riduzione 50%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Autorizzazione ottenuta per 77 posti di cui 42 da destinare al reclutamento “speciale” (26 CTER VI, 8 Coll. AMM. VII, 9 Tecnologi e 34 Ricercatori) per una spesa complessiva di euro 4.087.323,00 – Residuo disponibile euro 29.032,00.

Reclutamento realizzato per 4 Ricercatori III livello.

Relativamente alla dotazione organica ed all'utilizzo del budget assunzionale rilevano, come sopra detto, con assorbimento del corrispondente budget assunzionale anche:

- ✓ *n. 1 Primo ricercatore II livello e n. 2 Ricercatori III livello “Chiara fama”;*
- ✓ *n. 3 Dirigenti di ricerca I livello e n. 3 Primi ricercatori II livello “Chiara fama”, da destinare al personale già inquadrato a tempo indeterminato rispettivamente nel profilo di Primo ricercatore e Ricercatore.*

Budget 2015

- Risorse disponibili 2015 su cessazioni 2014: euro 5.082.014,00 (riduzione 50%).
Asseverate dal Collegio dei revisori dei conti.

Autorizzazione ottenuta per 106 posti di cui 54 da destinare al reclutamento "speciale" (1 Funzionario di amministrazione, 23 CTER VI, 8 Coll. AMM. VII, 9 Operatori tecnici, 4 Operatori di amministrazione, 21 Tecnologi e 40 Ricercatori);

Autorizzazione da ottenere per n. 5 posizioni di cui 2 Dirigenti di ricerca e n. 2 Primi ricercatori e n. 1 Dirigente di II fascia. Autorizzazione da ottenere per n. 3 Dirigenti di ricerca e n. 3 primi ricercatori per chiara fama su fondi MIUR, per una spesa complessiva di euro 5.045.278,00 - Residuo disponibile euro 29.139,47.

3.3.3. Programmazione triennale del fabbisogno di personale 2016 - 2017

1) I Budget disponibili per il 2016 - 2017

Budget 2016

- Risorse disponibili 2016 su cessazioni obbligatorie 2015: euro 3.416.787,00 (riduzione 40%).
Da Asseverare.

Autorizzazione da ottenere: per 48 posti di cui 26 da destinare al reclutamento "speciale" (29 CTER VI, 8 Coll. AMM. VII, 11 Operatori tecnici); per 8 Dirigenti di ricerca, 2 Dirigenti Tecnologi, 8 Primi ricercatori e n. 2 Primo tecnologi e n. 1 Ricercatore, per una spesa complessiva di euro 3.420.769,00 - Residuo disponibile con utilizzo residuo dell'anno precedente pari ad euro 3.983,00.

Budget 2017

- Risorse disponibili 2017 su cessazioni obbligatorie 2016: euro 1.777.670,60 (riduzione 20%).
Da Asseverare.

Autorizzazione da ottenere per n. 31 posizioni di cui 4 Dirigenti di ricerca, 2 Dirigenti Tecnologi, 12 Primi ricercatori e n. 2 Primo tecnologi, n. 1 Ricercatore, n. 2 Tecnologi, 2 Funzionari di amministrazione V livello e n. 5 CTER e n. 1 Collaboratore di amministrazione VII livello.

Per la definizione del fabbisogno di personale, nel rispetto dei limiti numerici di dotazione organica e finanziari sopra descritti, sono state considerate le risorse assunzionali disponibili per gli anni di riferimento, alcune delle quali già asseverate dal Collegio dei revisori (2010 - 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015), determinate dalle cessazioni dell'anno precedente.

Nella tabella di seguito (Tab. 13) è riportata la previsione delle cessazioni nel periodo di riferimento e la determinazione del relativo budget assunzionale da destinare per nuove assunzioni e progressioni di carriera.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Tab. 13

TURNOVER DEL PERSONALE - CESSAZIONI ANNI PRECEDENTI e BUDGET DI RIFERIMENTO					
Anno	Tipologia del Personale	Risorse			
		U.d.P. Cessate	Complessive	Disponibili per l'anno successivo (in %)	Disponibili per l'anno successivo (in €)
2009	Ricercatori/Tecnologi	123			
	Tecnici/Amministrativi	155	12.047.000,000	100%	12.047.000,00
	Totale	278			
2010	Ricercatori/Tecnologi	199			
	Tecnici/Amministrativi	226	22.472.913,960	20%	4.494.583,00
	Totale	425			
2011	Ricercatori/Tecnologi	118			
	Tecnici/Amministrativi	94	11.292.776,780	20%	2.258.555,00
	Totale	212			
2012	Ricercatori/Tecnologi	93			
	Tecnici/Amministrativi	81	9.305.400,920	20%	1.861.080,00
	Totale	174			
2013	Ricercatori/Tecnologi	61			
	Tecnici/Amministrativi	48	8.232.709,290	50%	4.116.355,00
	Totale	109			
2014	Ricercatori/Tecnologi	77			
	Tecnici/Amministrativi	69	10.164.028,660	50%	5.082.014,33
	Totale	146			
2015	Ricercatori/Tecnologi	37			
	Tecnici/Amministrativi	36	5.694.644,250	60%	3.416.786,55
	Totale	73			
2016	Ricercatori/Tecnologi	16			
	Tecnici/Amministrativi	12	2.222.088,240	80%	1.777.670,59
	Totale	28			

Tenuto conto dei limiti di budget assunzionali sopra riportati, si riepilogano, nella tabella di cui sotto (Tab. 14), le risorse assunzionali ed il relativo fabbisogno di personale tenuto conto, come già detto, anche dei programmi in merito già deliberati.

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Tab. 14

Turn Over 2010-2017								
Budget assunzionali	Asseverato				Previsione			
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
turnover anno precedente	12,047	22,473	11,293	9,305	8,233	10,164	5,695	2,222
% utilizzo turn over anno precedente	100%	20%	20%	20%	50%	50%	60%	80%
	12,047	4,495	2,259	1,861	4,116	5,082	3,417	1,778

Livelli e profili	Anno 2010		Anno 2011		Anno 2012		Anno 2013	
	Posti	Costo a Regime	Posti	Costo a Regime	Posti	Costo a Regime	Posti	Costo a Regime
Progressioni Ricercatori e Tecnologi decorrenza 2010	278	3,488	-	-	-	-	-	-
Dirigente di I Fascia	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente di II Fascia	-	-	5	0,563	-	-	-	-
Dirigente di Ricerca	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente di Ricerca - Chiara Fama	-	-	-	-	-	-	3	-
I Ricercatore	-	-	-	-	-	-	-	-
I Ricercatore - Chiara Fama	-	-	-	-	-	-	4	-
Ricercatore	116	5,084	32	1,482	8	0,371	22	1,019
Dirigente Tecnologo	-	-	-	-	-	-	-	-
I Tecnologo	-	-	-	-	-	-	-	-
Tecnologo	40	1,753	11	0,510	6	0,278	5	0,232
Tecnici/Amministrativi	52	1,688	37	1,581	37	1,608	14	0,603
Trattenimenti in servizio già effettuati	-	-	5	0,358	-	-	-	-
Totale su turnover anno precedente	486	12,014	90	4,494	51	2,256	48	1,854

Livelli e profili	Anno 2014		Anno 2015			Anno 2016			Anno 2017		
	Posti	Costo a Regime	Posti	di cui Bandi Ris. A prog. Interne	Costo a Regime	Posti	di cui Bandi Ris. A prog. Interne	Costo a Regime	Posti	di cui Bandi Ris. A prog. Interne	Costo a Regime
Progressioni Ricercatori e Tecnologi decorrenza 2010											
Dirigente di I Fascia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente di II Fascia	-	-	1	-	0,113	-	-	-	-	-	-
Dirigente di Ricerca	-	-	2	1	0,155	8	4	0,619	4	2	0,309
Dirigente di Ricerca - Chiara Fama	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente di Ricerca - Chiara Fama Int.	3	0,187	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I Ricercatore	-	-	2	1	0,118	8	4	0,471	12	6	0,707
I Ricercatore - Chiara Fama	1	0,101	3	-	-	-	-	-	-	-	-
I Ricercatore - Chiara Fama Int.	3	0,164	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ricercatore	34	1,575	40	-	1,853	1	-	0,046	1	-	0,046
Ricercatore - Chiara Fama	2	0,153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirigente Tecnologo	-	-	-	-	-	2	1	0,155	2	1	0,155
I Tecnologo	-	-	-	-	-	2	1	0,118	2	1	0,118
Tecnologo	9	0,417	21	-	0,973	-	-	-	2	-	0,093
Tecnici/Amministrativi	34	1,450	45	-	1,835	49	-	2,012	8	-	0,354
Trattenimenti in servizio già effettuati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale su turnover anno precedente	86	4,047	117	2	5,045	70	10	3,421	31	10	1,781

RIEPILOGO GENERALE UTILIZZO BUDGET ASSUNZIONALE 2010 - 2017 PER LIVELLO E PROFILO	
Livelli e profili	Posti
Progressioni Ricercatori e Tecnologi	278
Dirigente di I Fascia	-
Dirigente di II Fascia	6
Dirigente di Ricerca	23
I Ricercatore	33
Ricercatore	256
Dirigente Tecnologo	4
I Tecnologo	4
Tecnologo	94
Tecnici/Amministrativi	276
Trattenimenti in servizio già effettuati	5
Totale posti su turnover	979

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

In conclusione le due tabelle sotto rappresentate tab. 15 e tab. 16 sintetizzano i posti relativi al reclutamento dei quali si richiede l'autorizzazione. In particolare la tabella 16 riporta anche i posti proposti in autorizzazione nel precedente piano di fabbisogno 2014 - 2016 e che con il presente piano si ripresentano considerato che ad oggi non è intervenuta alcuna assegnazione dalle province e/o aree metropolitane.

Tab. 15

Piano di fabbisogno 2015-2017 - Posti da autorizzare																						
Livello e P profilo	2015					2016					2017					Totale 2015-2017						
	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	N. U.d.P. Chiara Fama	Totale (m + n + n1)	Totale Generale (m2 + o)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (p + q)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (p2 + r)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale (s + t)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (s2 + u)	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti da autorizzare	N. U.d.P. Chiara Fama	Totale Generale (w + x + x1)	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale (w2 + y)	
	(m)	(n)	(n1)	(m2)	(o)	(p)	(q)	(p2)	(r)	(r)	(s)	(t)	(s2)	(u)	(u)	(w)	(x)	(x1)	(w2)	(y)	(y)	
DIRIGENTE DIIIFASCIA	-	1		1	1	-											1		1		1	
I livello - Dirigente di Ricerca	2		3	5	5	8		8		8	4		4		4	14		3		17	17	
I livello - Dirigente Tecnologo	-					2		2		2	2		2		2	4				4	4	
II livello - IRicercatore	2		3	5	5	8		8		8	12		12		12	22		3		25	25	
II livello - ITecnologo	-					2		2		2	2		2		2	4				4	4	
III livello - Ricercatore	-					1		1		1	1		1		1	2				2	2	
III livello - Tecnologo	-					-					2		2		2	2				2	2	
V livello - Funzionario di Amministrazione	-					-					2		2		2		2			2	2	
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	-					21		21	8	29	3	2	5		5	24	2			26	8	34
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	-					1		1	8	9		1	1		1	1	1			2	8	10
VIII livello - Operatore Tecnico	-					-	1	1	10	11							1			1	10	11
Totali	4	1	6	11	11	43	1	44	26	70	26	5	31	-	31	73	7	6	86	26	112	

Tab. 16

Piano di fabbisogno in attuazione 2015-2017 Riserve destinate alla copertura delle eccedenze delle Province Posti da autorizzare in caso di mancata assegnazione				
Livello e P profilo	N. Posti Esclusi eventualmente da autorizzare			Totale
	2015	2016	2017	
V livello - Funzionario di Amministrazione	1	-	-	1
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	8	8	-	16
VIII livello - Operatore Tecnico	-	1	-	1
Totali	9	9	0	18

2) L'attuazione del piano assunzioni 2013 – 2017 ai sensi del D.L. 101/2013

Il fabbisogno di personale del CNR per il periodo 2013 – 2017 tiene conto dell'attuazione di quanto contenuto nelle disposizioni di cui al Decreto Legge 31 agosto 2013 n. 101 ed in particolare:

- L'art. 4 comma 3 del Decreto prevede anche per gli enti pubblici non economici e gli enti di ricerca che l'autorizzazione all'avvio di nuove procedure concorsuali, ai sensi dell'articolo 35, comma 4, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, e successive modificazioni, è subordinata alla verifica: a) dell'avvenuta immissione in servizio, nella stessa amministrazione, di tutti i vincitori collocati nelle proprie graduatorie vigenti di concorsi pubblici per assunzioni a tempo indeterminato per qualsiasi qualifica, salve comprovate non temporanee necessità organizzative adeguatamente motivate; b) dell'assenza, nella stessa amministrazione, di idonei collocati nelle proprie graduatorie vigenti e approvate a partire dal 1^o gennaio 2007, relative alle professionalità necessarie, anche secondo un criterio di equivalenza.

Al riguardo la tabella sopra rappresentata (Tab. 7) evidenzia gli scorrimenti già effettuati e quelli che si prevede di effettuare rispetto ai posti previsti.

- Inoltre, sulla base del comma 6 del medesimo articolo 4, a decorrere dalla data di entrata in vigore del presente decreto e fino al 31 dicembre 2016, **termine prorogato al 31 dicembre 2018 dalla legge 23 dicembre 2014, n. 190**, al fine di favorire una maggiore e più ampia valorizzazione della professionalità acquisita dal personale con contratto di lavoro a tempo determinato e, al contempo, ridurre il numero dei contratti a termine, le amministrazioni pubbliche possono bandire, nel rispetto del limite finanziario fissato dall'articolo 35, comma 3-bis, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, a garanzia dell'adeguato accesso dall'esterno, nonché dei vincoli assunzionali previsti dalla legislazione vigente, procedure concorsuali, per titoli ed esami, per assunzioni a tempo indeterminato di personale non dirigenziale riservate esclusivamente a coloro che, alla data di pubblicazione della legge di conversione (n. 30 ottobre 2013), hanno maturato, negli ultimi cinque anni, almeno tre anni di servizio con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato alle dipendenze dell'amministrazione che emana il bando, con esclusione, in ogni caso, dei servizi prestati presso uffici di diretta collaborazione degli organi politici. Le procedure selettive di cui al presente comma possono essere avviate solo a valere sulle risorse assunzionali relative agli anni dal 2013 al 2018, anche complessivamente considerate, in misura non superiore al 50 per cento, in alternativa a quelle di cui all'articolo 35, comma 3-bis, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165.

Come chiarito nella Circolare del Dipartimento della Funzione Pubblica n. 5/2013, l'articolo 4, comma 6, del decreto-legge 31 agosto 2013, n. 101, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 ottobre 2013, n. 12 è intervenuto prevedendo procedure di **reclutamento speciale** transitorie volte al superamento del fenomeno del precariato ed alla riduzione dei contratti a tempo determinato. Tale reclutamento speciale è transitorio, perché consentito fino al 31 dicembre 2018, **e vi si può ricorrere utilizzando una misura non superiore al 50 per cento delle risorse assunzionali relative agli anni 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018, per assunzioni a tempo indeterminato.**

Il comma 9 del citato articolo, inoltre, prevede la possibilità di "**proroga finalizzata**" dei contratti di lavoro a tempo determinato, fino al completamento delle procedure concorsuali e comunque **non oltre il 31 dicembre 2016, termine prorogato al 31 dicembre 2018 dalla legge 23 dicembre 2014, n. 190**, al ricorrere dei seguenti presupposti:

- previsione nella programmazione del fabbisogno dell'avvio di procedure concorsuali di reclutamento speciale (sia secondo la normativa a regime, sia secondo le procedure transitorie previste dal decreto-legge);
- rispetto dei vincoli finanziari previsti dalla normativa vigente in materia di controllo della spesa del personale e assunzioni a tempo determinato e dei divieti di assunzione che scaturiscono in via sanzionatoria (articolo 1, comma 557, della legge 296/2007 e articolo 76, comma 7, del d.l. 112/2008);
- rispetto dei limiti massimi della spesa annua per la stipula dei contratti a tempo determinato previsti dall'articolo 9, comma 28, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122, fatte salve le deroghe previste dalla legge;
- proroga nei confronti di coloro che alla data del 30 ottobre 2013 abbiano maturato almeno tre anni di servizio alle proprie dipendenze;
- coerenza con il proprio effettivo fabbisogno, con le risorse finanziarie disponibili e con i posti in dotazione organica vacanti indicati nella programmazione triennale, anche alla luce delle cessazioni dal servizio che si prevede si verifichino nel corso del periodo oggetto di programmazione.

A tal proposito si illustra il personale a tempo determinato in servizio al 31 agosto 2014 con evidenza di quello che ha maturato più di tre anni al 30 ottobre 2013:

**PIANO TRIENNALE di ATTIVITÀ del CNR
2015- 2017**

Livello e Profilo		T. Determinato						
		U.d.P. Totali	Fondi Ordinari		Fondi Esterni		F.E. Gest. Centr.	
			Udp	3+ Anni	Udp	3+ Anni	Udp	3+ Anni
Dirigenti	DIRIGENTE DI I FASCIA							
	DIRIGENTE DI II FASCIA							
Dirigenti		0	0	0	0	0	0	
Ricerca	I livello - Dirigente di Ricerca	1				1		
	II livello - I Ricercatore	5			5	2		
	III livello - Ricercatore	545	19	13	507	103	19	
Ricercatori		551	19	13	512	105	20	
Tecnologi	I livello - Dirigente Tecnologo	4	2	1		2	2	
	II livello - I Tecnologo	4				2	2	
	III livello - Tecnologo	221	41	36	145	31	35	
Tecnologi		229	43	37	147	31	39	
Funzionari	IV livello - Funzionario di Amministrazione							
	V livello - Funzionario di Amministrazione	10	1		9			
Funzionari		10	1	0	9	0	0	
C.T.E.R.	IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	3				3	3	
	V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	1			1	1		
	VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	339	43	42	233	58	63	
C.T.E.R.		343	43	42	234	59	66	
Coll.ri Amm.ne	V livello - Collaboratore di Amministrazione							
	VI livello - Collaboratore di Amministrazione							
	VII livello - Collaboratore di Amministrazione	87	7	6	64	20	16	
Coll.ri Amm.ne		87	7	6	64	20	16	
Op.ri Tecnici	VI livello - Operatore Tecnico	2				2	1	
	VII livello - Operatore Tecnico	72	11	11	46	8	15	
	VIII livello - Operatore Tecnico							
Op.ri Tecnici		74	11	11	46	8	17	
Op.ri Amm.ne	VII livello - Operatore di Amministrazione				7	5	1	
	VIII livello - Operatore di Amministrazione	8						
Op.ri Amm.ne		8	0	0	7	5	1	
Totale Ente		1.302	124	109	1.019	228	159	

La programmazione del piano di fabbisogno del personale 2013 - 2017 è stata sviluppata, pertanto, prevedendo l'applicazione sia della verifica delle graduatorie vigenti sia della suddetta procedura di "reclutamento speciale" al fine di fornire l'opportunità al personale a tempo determinato, dotato di specifiche competenze professionali nell'ambito del settore della ricerca, di accedere nei ruoli dell'Ente, tramite concorso pubblico, L'Ente, pertanto, in relazione alla programmazione del fabbisogno di personale continuerà ad avvalersi, per un periodo coerente con la durata delle suddette procedure, anche del personale interessato alle procedure di reclutamento speciale.

La percentuale di utilizzo dei budget da destinare al reclutamento speciale è sotto rappresentata:

Tab. 17

Percentuale utilizzo budget riservato a t.d.		2011	2012	2013	2014	2015	2016
Budget Annuale per Assunzioni da Turnover 13-16 (A)	12.634.325	4.494.583	2.258.555	1.861.080	4.116.355	4.683.631	1.973.259
Budget Utilizzato per T.D. (B)	5.948.777	-	-	795.931	1.843.849	2.289.175	1.019.822
Incidenza % di (B) su (A)	47,08%	0,00%	0,00%	42,77%	44,79%	48,88%	51,68%

Il valori autorizzati e quelli ancora da autorizzare rispetto al piano 2010 - 2017 risultano dalle sopra esposte tabelle, la prima tab. 7 riferita ai valori già autorizzati con il precedente piano 2014 - 2016, la seconda tab. 8 riferita ai valori di cui si richiede l'autorizzazione con il piano 2015 - 2017.

3) Progressioni di livello ed attribuzione posizioni economiche ai livelli apicali (Livelli IV - VIII)

a) PROGRESSIONI ECONOMICHE - art. 53, comma 2, del CCNL 21 febbraio 2002

L'art. 53 del CCNL 21.02.2002, come modificato dall'art. 8, comma 3, del CCNL 07.04.2006 e dall'art. 4, comma 1 e 3, del CCNL 13.05.2009, prevede la possibilità di accedere, tramite selezione attivata con cadenza di norma biennale, all'attribuzione di tre successive posizioni economiche, tramite apposita procedura selettiva attuata secondo i criteri indicati nello stesso articolo. Ai fini dell'accesso alla selezione è necessario avere un'anzianità di servizio, anche a tempo determinato, di 4 anni nel livello di appartenenza o nella posizione economica inferiore.

Si fa presente che l'ultima procedura selettiva ha riguardato l'attribuzione delle posizioni economiche in argomento con decorrenza 1° gennaio 2009 e che il blocco del trattamento economico complessivo dei singoli dipendenti, nonché quello del trattamento accessorio e degli effetti economici delle progressioni di carriera (rispettivamente ex art. 9 comma 1, 2 bis e 21 terzo e quarto periodo del DL 78/2010), non è stato prorogato dalla legge n. 190/2014 - legge di stabilità 2015 - e, di conseguenza, dal 01.01.2015 le progressioni *de quibus* produrranno effetti sia giuridici che economici.

La Tab. 1, sotto riportata, evidenzia la situazione del personale che ha usufruito delle progressioni ex art. 53 nelle selezioni precedenti ed i costi sostenuti annualmente dall'Ente.

Tab. 1

COSTO PROGRESSIONI ex ART. 53, CCNL 1998-2001 Posizioni in atto al 1.6.2015

Profilo	Livello	Gradone				Senza Ind. di Ente	
		1_grad	2_grad	3_grad	Totale	Importo annuo	Totale
Funzionario di Amm.ne	IV	44	6	0	50	1.198,18	67.098,08
Collaboratore di Amm.ne	V	39	21	0	60	1.040,66	84.293,46
Operatore di Amm.ne	VII	14	1	0	15	792,76	12.684,16
Collaboratore Tecnico E.R.	IV	182	22	0	204	1.198,18	270.788,68
Operatore Tecnico	VI	17	0	0	17	911,55	15.496,35
TOTALE		296	50	-	346		450.360,73

Nella Tab. 2, invece, si evidenzia il numero complessivo del personale in servizio nei livelli apicali riguardanti i profili di riferimento (n. 1203), potenzialmente interessato alle nuove selezioni. Con riguardo ai criteri di selettività e premialità, la proposta per tali progressioni è pari al 50% degli aventi diritto, come viene evidenziato nella tabella sotto riportata, e di conseguenza il costo complessivo dell'operazione per l'anno 2015 è pari ad euro 647.935,49.

Si precisa che la percentuale di selettività presa in considerazione è inferiore a quella attuata negli anni precedenti ed allineata con quanto previsto dalle attuali disposizioni riguardanti le progressioni del personale interno nell'ambito di aree diverse.

Tab. 2

COSTO PROGRESSIONI ex ART. 53, CCNL 1998-2001

Decorrenza 1.1.2015

Indicati per posizione da conseguire

Profilo	Livello	UdP	Totale	% su org.	Importo annuo	Totale
Funzionario di Amm.ne	IV	99	49,5	50,00	1.198,18	59.309,91
Collaboratore di Amm.ne	V	216	108	50,00	1.040,66	112.391,28
Operatore di Amm.ne	VII	59	29,5	50,00	792,76	23.386,42
Collaboratore Tecnico E.R.	IV	587	293,5	50,00	1.198,18	351.665,83
Operatore Tecnico	VI	222	111	50,00	911,55	101.182,05
						-
TOTALE		1.183	592	50,00		647.935,49

In sintesi, il costo complessivo che l'Ente dovrà sostenere per l'attuazione delle progressioni in argomento è pari ad € 1.098.296,22 a carico del fondo per il finanziamento del trattamento accessorio, in ossequio alle disposizioni normative vigenti.

Nella costituzione del fondo per il trattamento accessorio per gli anni 2014-2015, approvata dal Consiglio di Amministrazione con deliberazione n. 186/2014 del 09.10.2014 "Determinazione dei fondi per la contrattazione integrativa a livello nazionale per il personale dipendente del Consiglio Nazionale delle Ricerche", sono state comprese anche le quote di finanziamento per le progressioni in argomento. Attualmente si è in attesa del riscontro da parte dei Ministeri vigilanti alla nota/informativa riguardante la costituzione del fondo come da delibera del Consiglio di Amministrazione sopra richiamata.

b) PROGRESSIONI ECONOMICHE - art. 54, comma 2, del CCNL 21 febbraio 2002

Per quanto riguarda le progressioni di livello all'interno del profilo, come disposte dall'art. 54 del CCNL 21.02.2002, modificato dall'art. 8, comma 2, del CCNL 07.04.2006, la normativa contrattuale prevede l'espletamento di procedure selettive riservate al personale interno secondo i requisiti di accesso e di valutazione descritti nello stesso articolo 54, anche in questo caso la cadenza è, di norma, biennale.

Si precisa che, come per le progressioni di cui all'art. 53, nella costituzione del fondo per il trattamento accessorio per gli anni 2014-2015, approvata dal Consiglio di Amministrazione con deliberazione n. 186/2014 del 09.10.2014 "Determinazione dei fondi per la contrattazione integrativa a livello nazionale per il personale dipendente del Consiglio Nazionale delle Ricerche", sono state comprese anche le quote di finanziamento per le progressioni in argomento.

Con riguardo al numero di posizioni da poter bandire, secondo il dettato normativo, tali progressioni possono essere disposte solo se espressamente previste nel documento programmatico del personale (Piano di Fabbisogno). Preso atto del Piano di Fabbisogno predisposto dall'Ente per gli anni 2014/2016, ed approvato dal CdA con delibera n. 183/2014 del 09.10.2014, si ritiene pertanto di poter programmare nel triennio di riferimento (2015 - 2017) una selezione, con decorrenza 1 gennaio 2015, secondo lo schema di dettaglio descritto nella sottostante tabella 3, elaborata tenendo conto della previsione del personale in servizio in possesso del requisito di anzianità richiesto dalla norma contrattuale.

Si fa presente che l'ultima procedura selettiva ha riguardato l'attribuzione delle posizioni economiche di cui sopra con decorrenza 01.01.2010 e che, come per le progressioni ex art. 53 di cui al paragrafo precedente, ad oggi è venuto meno il blocco del trattamento economico previsto dal DL 78/2010.

Tab. 3

Decorrenza 1.01.2015 - Costo complessivo					Senza Ind. di Ente	
Indicati per livello da conseguire					Importo annuo	Totale
Profilo	Livello	UdP	% posti/UdP	Posti		
Funzionario di Amm.ne	IV	20	40,00	8	2.533,57	20.268,56
Collaboratore di Amm.ne	V	171	27,49	47	2.103,01	98.841,47
Collaboratore di Amm.ne	VI	180	29,44	53	1.918,67	101.689,51
Operatore di Amm.ne	VII	18	22,22	4	1.203,54	4.814,16
Collaboratore Tecnico E.R.	IV	418	37,56	157	2.533,57	397.770,49
Collaboratore Tecnico E.R.	V	306	30,07	92	2.103,01	193.476,92
Operatore Tecnico	VI	112	30,36	34	1.918,67	65.234,78
Operatore Tecnico	VII	83	26,51	22	1.203,54	26.477,88
TOTALE		1308	31,88	417		908.573,77

Come sopra detto, al fine di consentire l'effettuazione di parte delle progressioni, delle quali 127 già previste ed autorizzate nel Piano di Fabbisogno del personale 2014 - 2016, è stato necessario effettuare un incremento "temporaneo" della dotazione organica dei livelli IV - VIII utilizzando le risorse della dotazione organica dei livelli I - III in quanto gli Organismi vigilanti impongono, per l'approvazione del Piano e dei relativi programmi assunzionali, la copertura dei nuovi posti a bando o scorrimento indipendentemente dalla realizzazione delle progressioni art. 54 che, consentirebbero, invece, se considerati come realizzati, la capienza necessaria per l'attuazione dei programmi stessi.

Ciò comporta che la dotazione organica dei livelli I - III è stata temporaneamente modificata prevedendo la riduzione pari a circa € 5.300.000 corrispondente a n. 44 posizioni per il profilo dei

Dirigenti di ricerca - I livello e di n. 39 posizioni per il profilo di I Ricercatore - II livello. *Ciò ha consentito di dare capienza in dotazione organica per attuare ulteriori 288 progressioni.*

Una volta realizzate le progressioni in argomento l'Amministrazione provvederà a rideterminare la dotazione organica al fine di riassegnare ai livelli I - III la disponibilità corrispondente alla riduzione temporaneamente effettuata.

Si evidenzia che l'onere derivante dai procedimenti sopra esposti è a carico del Fondo per il finanziamento del trattamento accessorio, pertanto, non comporta aggravio aggiuntivo sul bilancio dell'Ente. Il predetto fondo, infatti, nel suo ammontare complessivo è determinato secondo precisi criteri contrattuali e nei limiti di specifiche norme di carattere generale, quali leggi finanziarie o norme di contenimento della spesa per il personale della P.A.

Resta inteso che in sede di contrattazione integrativa con le OO.SS. per la rimodulazione dei singoli istituti finanziati dal predetto fondo, si terrà conto anche della quota da destinare al finanziamento delle procedure sopra indicate nei limiti degli importi/posizioni sopra indicati.

Per quanto riguarda la determinazione dei criteri generali di selezione nelle progressioni *de quibus* la normativa prevede la possibilità di contrattarli con le OO.SS., nel termine di 60 giorni dalla sottoscrizione del contratto collettivo istitutivo, o, in alternativa, di utilizzare i criteri definiti dal CCNL. Ad oggi l'Amministrazione ha sempre utilizzato i criteri previsti dal Contratto Collettivo Nazionale.

4) Procedure di mobilità di personale

L'art. 30 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, come modificato dall'articolo 4 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 114, prevede che *"le Amministrazioni possono ricoprire posti vacanti in organico mediante cessione del contratto di lavoro di dipendenti appartenenti alla stessa qualifica in servizio presso altre amministrazioni, che facciano domanda di trasferimento. Le amministrazioni devono in ogni caso rendere pubbliche le disponibilità dei posti in organico da ricoprire attraverso passaggio diretto di personale da altre amministrazioni, fissando preventivamente i criteri di scelta. Il trasferimento è disposto previo parere favorevole dei dirigenti responsabili dei servizi e degli uffici cui il personale è o sarà assegnato sulla base della professionalità in possesso del dipendente in relazione al posto ricoperto o da ricoprire"*.

Il comma 2 bis del citato articolo dispone, inoltre, che le Amministrazioni pubbliche, prima di procedere all'espletamento di procedure concorsuali, finalizzate alla copertura di posti vacanti in organico, devono attivare le procedure di mobilità provvedendo, in via prioritaria, all'immissione in ruolo dei dipendenti, provenienti da altre amministrazioni, in posizione di comando o di fuori ruolo, appartenenti alla stessa area funzionale, che facciano domanda di trasferimento nei ruoli delle amministrazioni in cui prestano servizio. Il trasferimento è disposto, nei limiti dei posti vacanti, con

inquadramento nell'area funzionale e posizione economica corrispondente a quella posseduta presso le amministrazioni di provenienza ...”.

Nel rispetto della normativa vigente, si procederà all’emanazione di un bando mobilità ai sensi dell’art. 30 del D. Lgs. 165/2001 e s.m.i. in relazione alla assegnazione alle Strutture dell’Ente dei nuovi posti da bandire ed autorizzati con esclusione delle procedure previste per il reclutamento speciale.

Ai sensi del detto decreto legge, i bandi di mobilità vengono pubblicati sul sito istituzionale dell'Ente (<http://www.urp.cnr.it/>), al fine di consentire la più ampia partecipazione alle procedure di selezione. Resta ferma l’applicazione del DPCM 5 agosto 1988 n. 325 in merito alla "mobilità per interscambio", nella quale due amministrazioni procedono al trasferimento contestuale e reciproco della medesima figura professionale.

Si richiama, inoltre, la deroga prevista con riguardo alla procedure di mobilità del personale in disponibilità, di cui all'articolo 24, comma 4, del decreto-legge 12 settembre 2013, n. 104, convertito, con modificazioni, dalla legge 8 novembre 2013, n. 128 secondo cui *"Gli enti pubblici di ricerca possono procedere al reclutamento per i profili di ricercatore e tecnologo, nei limiti delle facoltà assunzionali, senza il previo espletamento delle procedure di cui all'articolo 34-bis del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165"*.

3.3.4. Le politiche di pari opportunità: Il Comitato Unico di Garanzia (CUG)

Il CNR, affinché si possa perseguire l'obiettivo di una uguaglianza sostanziale tra uomini e donne per quanto riguarda le opportunità di lavoro e di sviluppo professionale ed una valorizzazione delle caratteristiche di genere, ritiene di dover supportare le attività del "Comitato unico di garanzia per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni" (CUG).

Il CUG ha sostituito, unificando le competenze in un solo organismo, i Comitati per le pari opportunità e i Comitati paritetici per il contrasto del fenomeno del mobbing, costituisce una *best practice* in termini di dati raccolti e iniziative proposte.

Il CNR intende proseguire nel sostenere e promuovere iniziative volte all'attuazione delle politiche orientate ad una organizzazione del lavoro che valorizzi tutte le differenze e le abilità per una migliore qualità del lavoro e a questo fine CUG promuove le seguenti **Azioni Positive**:

✓ ***Acquisizione e diffusione della conoscenza sulle problematiche relative alle pari opportunità, alla valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni:***

- attraverso la rilevazione ed elaborazione di dati per statistiche di genere;
- consolidando all'interno dell'Ente una rete in grado di raccogliere e fornire informazioni su tali tematiche;
- attivando ricerche mediante questionari e/o interviste al personale dell'Ente sui temi dell'organizzazione del lavoro.

✓ ***Strumenti per l'identificazione delle discriminazioni di genere:***

- analisi e monitoraggio delle dinamiche di carriera di tutto il personale;
- rimozione degli ostacoli, anche di ordine culturale, che impediscono il raggiungimento del benessere organizzativo;
- contrasto alle politiche discriminatorie e/o vessatorie, che impediscono o rallentano il positivo inserimento nel mondo del lavoro;
- garanzia ed assenza di discriminazioni per la realizzazione dei principi costituzionali di parità e pari opportunità a tutti i livelli,
- contrasto ai fenomeni di violenza morale, fisica o psicologica sui singoli;
- sviluppo di una cultura organizzativa da cui trarranno vantaggio sia donne che uomini in egual misura, con un effetto finale positivo sulla qualità del lavoro, sull'efficienza e sulla produttività.

✓ ***Sostegno straordinario al personale in condizioni di disagio personale e/o familiare:***

- individuazione di forme di flessibilità del lavoro per agevolare il superamento di specifiche situazioni di difficoltà dei dipendenti o dei loro familiari (ampliamento numerico dei progetti di telelavoro finalizzati);
 - agevolazione del reinserimento del dipendente che si trovi nelle condizioni di non poter partecipare attivamente al lavoro per lunghi periodi, per cause familiari o particolari condizioni psico-fisiche (programmi formativi di aggiornamento *ad hoc*);
 - realizzazione di asili nido aziendali sulla base di fondi messi a disposizione dalle Regioni o di altri enti;
 - monitoraggio sull'utilizzo e l'estensione dei congedi parentali ai fini anche di una paternità responsabile.
- ✓ ***Valorizzazione delle competenze e dei percorsi formativi professionali della componente femminile dell'Ente:***
- istituzione di corsi specifici tuttora non previsti, alla luce della recente riorganizzazione della PA, rivolti a tutto il personale scientifico, tecnico e amministrativo;
 - sviluppo delle attitudini e delle capacità dirigenziali delle donne nella Rete scientifica e nell'Amministrazione Centrale,
 - sostegno e divulgazione dei progetti e delle iniziative scientifiche proposti e/o diretti da donne (con un'alta percentuale di ricercatrici e tecnologhe).
- ✓ ***Riequilibrio della rappresentanza di genere nelle posizioni di responsabilità, di direzione, nelle commissioni e gruppi di lavoro, nelle commissioni di esame:***
- attribuzione degli incarichi in un'ottica di genere, ossia garantire l'equilibrio della presenza di un terzo di donne (o del genere sottorappresentato) in tutte le commissioni e gruppi di lavoro.
- ✓ ***Formulazione agli organi competenti di proposte relative a:***
- adozione di codici etici e di condotta;
 - istituzione di sportelli di ascolto;
 - nomina della figura del consigliere di fiducia.

Le predette misure costituiranno oggetto di informazione preventiva e, a richiesta, di concertazione con le OO.SS. rappresentative, secondo le procedure individuate dal vigente CCNL del Comparto Ricerca, nell'ambito della contrattazione integrativa.

4. Gli obiettivi scientifici

4.1. Scienze del sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente

L'attività del Dipartimento si è concentrata nel coordinamento delle attività scientifiche, tecnologiche e di servizio degli istituti CNR, su tutte le tematiche ambientali. L'attività di coordinamento del dipartimento non si è limitata agli Istituti CNR, ma numerose iniziative sono state intraprese per un maggiore coordinamento nazionale, con azioni con i vari Enti e Università impegnate su queste tematiche, anche al fine del rafforzamento del sistema della ricerca del Paese, per evitare duplicazioni e garantire il contenimento della spesa e, soprattutto, per aumentare l'efficacia delle attività e un maggiore coordinamento nazionale sui tavoli Europei e Internazionali. Particolare attenzione si sta rivolgendo al coordinamento della partecipazione alle call di Horizon2020 di concerto con gli sforzi dei rappresentanti Nazionali, al fine di migliorare i risultati e il ritorno finanziario per l'Italia.

Durante il 2014, si è sviluppata un'intensa attività di collaborazione con il Governo e alcuni Ministeri sulle politiche Europee durante il semestre di Presidenza Italiana appena trascorso. In particolare, il dipartimento ha contribuito in maniera significativa alla promozione dell'economia del mare e della crescita blu nel Mediterraneo (Iniziativa BLU MED, organizzazione di eventi di Presidenza per la Blue Growth, creazione del costituendo Cluster Blue Growth, ecc.). Il Dipartimento ha aderito al Belmont Forum come unico rappresentante italiano.

Il dipartimento svolge un ruolo centrale nel coordinamento interdipartimentale sui temi "Spazio" e "Osservazione della Terra" e coordina la partecipazione del CNR alla Piattaforma tecnologica SPIN-IT e al Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio e in particolare al progetto SAPERE-SAFE, per il quale sono già terminate le attività sui gap da colmare nell'erogazione di servizi per il risk management, e il loro rapporto con gli obiettivi e le linee guida di Horizon 2020.

Inoltre, il dipartimento svolge il ruolo di programmazione e coordinamento scientifico del **Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA)**, affidato dalla vigente legislazione e, in questo ambito, ha sviluppato azioni per la semplificazione amministrativa e il coordinamento con tutti gli Enti e le Università e in particolare con l'ENEA che funge da attuatore logistico del PNRA. Con questo obiettivo, i tecnologi del dipartimento hanno sviluppato nuovi software per la rendicontazione dei progetti finanziati dai bandi PNRA.

Il Dipartimento partecipa a programmi nazionali (PRIN, FIRB, PON, POR e FESR, POI-Energia, programmi del DPC, Programmi Bandiera), europei, con particolare riferimento ai bandi dedicati del

programma quadro, e a programmi internazionali di ricerca in zone polari con USA, Corea del Sud, Norvegia, Canada, Nuova Zelanda, Australia, ecc.

Per quanto riguarda le progettualità a valere sul programma quadro volte a favorire il coordinamento dei programmi di ricerca nazionali per la realizzazione di programmi europei congiunti, il Dipartimento partecipa attivamente anche come promotore a progetti ERA-NET su tematiche chiave quali l'ERANET COFASP, il Geothermal ERANET e l'ERANET Marine Biotech. Relativamente alle iniziative di programmazione congiunta alle quali aderiscono direttamente gli Stati membri, il Dipartimento partecipa alle *Joint Programming Initiatives* (JPIs): OCEANS; WATER; CLIMATE; URBAN; CULTURAL HERITAGE. Il DTA partecipa inoltre ai programmi GEO/GEOSS e condivide infrastrutture di ricerca (IR) ambientali per i progetti inseriti nella Roadmap ESFRI (ad es. LIFEWATCH, ICOS, SIOS, EMSO, EPOS) e in altri a valere sul programma quadro della Commissione Europea per l'accesso transnazionale alle IR (ACTRIS2, EUFAR2, JERICO ecc.). Attraverso una commissione nazionale dedicata, il Dipartimento promuove l'adesione dell'Italia allo European Consortium for Ocean Research Drilling (ECORD) per l'attuazione dell'International Ocean Discovery Program (IODP). Ospita inoltre la Commissione Oceanografica Italiana e la COI come organismo di coordinamento nazionale della Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) dell'UNESCO.

Il Dipartimento partecipa ai maggiori tavoli internazionali e Expert Boards, quali lo **European Marine Board, European Polar Board**, agli expert boards di **Science Europe**.

Inoltre, il Dipartimento si è fatto promotore di numerosi accordi quadro siglati dal CNR con diversi soggetti istituzionali e industriali (ad es. Guardia di Finanza, Marina Militare, ISPRA, ENI, Finmeccanica, Federpesca, Autorità Portuale Porti di Roma e del Lazio, Dipartimento della Protezione Civile, Università e soggetti regionali ed Enti Locali).

Particolarmente rilevante è stata l'organizzazione di conferenze internazionali sulla ricerca marino-marittima (EurOCEAN2014) e sul legame tra le acque interne e marine in ottica cooperazione internazionale (EuroMED Cooperation. Inland and Marine Water Challenges) tenutesi durante il semestre italiano di presidenza dell'Unione Europea (luglio-dicembre 2014). Altre attività si sono concentrate sulla divulgazione dei risultati della ricerca con numerose iniziative, alla creazione di un nuovo sito web del dipartimento e alla semplificazione delle procedure tecnico amministrative e dei rapporti con gli Istituti. Particolare rilevanza è stata data alla partecipazione degli Istituti alle scelte del dipartimento anche mediante la Giunta dei Direttori d'Istituto.

Le scelte programmatiche del Dipartimento

Obiettivi Generali e strategici da conseguire nel Triennio

Il Dipartimento ha sviluppato i propri obiettivi strategici in coerenza con la Programmazione Nazionale ed Europea della ricerca scientifica e tecnologica basando le attività sui tre pilastri fondamentali dell'eccellenza scientifica, la partnership industriale per le tecnologie e l'innovazione e

le ricadute sociali della ricerca. Il dipartimento e gli istituti afferenti hanno attivato una importante rete di collaborazioni nazionali e internazionali per ottimizzare la partecipazione al FP Europeo.

Un'attività di particolare rilevanza strategica riguarda "l'osservazione della Terra" con lo sviluppo di tecnologie nelle quali il dipartimento eccelle, ma soprattutto nei *downstream services*, per realizzare applicazioni *custom tailored* sulla base delle esigenze della società, delle PA e dell'industria. In tal senso molto attiva è la collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile nello sviluppo di applicazioni per la prevenzione e l'allarme precoce sui rischi idrogeologici e legati ad eventi estremi. Inoltre, va menzionata la partecipazione in collaborazione con ASI al Collaborative Ground Segment nell'ambito del programma Europeo Copernicus, per l'acquisizione di dati dai satelliti SENTINEL il cui lancio da parte di ESA è iniziato nel 2014 e continuerà fino al 2019. Relativamente alla componente marina di Copernicus di fondamentale importanza risulterà l'esito della partecipazione al bando per la fornitura di servizi oceanografici dedicati. Il Dipartimento in collaborazione con ASI e INGV sta sviluppando servizi applicativi basati su dati satellitari per la classificazione dei rischi e degli interventi necessari in tutti gli edifici pubblici (scuole, ospedali, uffici pubblici ecc.). Inoltre, il dipartimento ha sviluppato i propri obiettivi strategici per la risoluzione e/o mitigazione di tutte le emergenze ambientali, quali i cambiamenti climatici, l'inquinamento e la contaminazione di acque e suoli, l'inquinamento atmosferico, il problema dei rifiuti, il mantenimento dello stato ecologico dei mari (Direttiva sulla Marine Strategy), l'impatto dell'ambiente sulla salute umana, ecc. Su questi problemi sono state sviluppate tecnologie di disinquinamento, risanamento, biorimedio e fitorimedio. Queste attività hanno particolare importanza e ricadute a livello sociale ed economico e sulla salute delle popolazioni. Particolare rilievo viene attribuito allo studio delle foreste, degli ecosistemi terrestri in genere sia in relazione alla mitigazione del cambiamento globale sia per i servizi ecosistemici. In tal senso gli studi ecologici di lungo termine (LTER Italia) sono molto rilevanti. Tutte le attività programmate vengono sostenute su finanziamenti dedicati sia a livello europeo che su fondi nazionali e regionali.

Le opportunità di collaborazione

Le principali opportunità derivano dalla partecipazione a network nazionali (es. rete LTER di monitoraggio a lungo termine degli ecosistemi terrestri e marini e network sulla Biodiversità) i Cluster, le Piattaforme Tecnologiche e accordi con altri enti (INGV, SZN, OGS, ISPRA) Università, industria, DPC e network internazionali. Altre collaborazioni si svolgono in seno a organismi internazionali (es. IUGG, IUGS); consorzi (EuroGOOS, EuroMarine, ECORD-IODP); forum e piattaforme (European Marine Board, European Polar Board, Belmont Forum) e iniziative di programmazione congiunta (JPIs: Oceans, Water, Climate, Urban, Cultural Heritage) e di cooperazione transnazionale (ENPI CBC-MED, EUSAIR). Accordi specifici con Enti omologhi

nazionali e internazionali e governi esteri (es. Max Planck, IFREMER, Canada, Brasile, Montenegro, Serbia, ...) consentono di rafforzare lo svolgimento di attività condivise. Per quanto riguarda la ricerca polare, le collaborazioni riguardano tutti i paesi della regione Artica per la condivisione di infrastrutture al fine di ottenere una dimensione pan-artica della ricerca, mentre in Antartide le collaborazioni sono particolarmente sviluppate con Francia (IPEV, CNRS), USA (NSF), Nuova Zelanda e Australia.

La pianificazione per l'acquisizione di risorse esterne

Rapporti con i Ministeri

MipAAF - Coordinamento dei lavori del **Programma di raccolta dati alieutici** (PNRDA) in adempimento alla direttiva comunitaria attuata dal Ministero per le Politiche Agricole e Forestali. Il DTA dal 2013 ha assunto la guida e il coordinamento di questo importante programma per il settore della pesca. Partecipazione al programma di **Monitoraggio Forestale** di Lungo Termine. Cooperazione per la partecipazione nazionale ai bandi dei progetti ERANET, attraverso lo stanziamento di risorse dedicate, con particolare riferimento per l'ERANET COFASP (una call finanziata nel 2015) e Marine Biotech.

MIUR – Partecipazione a tutti i livelli alle varie fasi di programmazione del Ministero- Coordinamento scientifico di vari progetti (es. Progetto Bandiera RITMARE) coordinamento scientifico e organizzazione del PNRA. Partecipazione alla definizione delle linee programmatiche del PNR. Predisposizione di progettualità di rilevanza nazionale (es. Progetto Cambiamento Globale e Rischi per il Territorio Nazionale; Progetto Ricerca Marina). Partecipazione ai Board di consultazione a supporto dei delegati nazionali ai Comitati di Programma delle Societal Challenge di Horizon 2020, con particolare riferimento alle sfide sociali n.2 'Food Security, Sustainable Agriculture and Forestry, Marine And Maritime and Inland Water Research and the Bioeconomy' e n.5 'Climate action, environment, resource efficiency and raw materials'. Partecipazione al processo per l'aggiornamento della roadmap ESFRI per la parte inerente le infrastrutture di ricerca ambientali. Condivisione di infrastrutture e grandi strumentazioni di ricerca. Coordinamento dei lavori per la costituzione del Cluster Nazionale 'Blue Growth'.

MATTM- Partecipazione alle politiche finalizzate alla Marine Strategy e ai programmi di monitoraggio a questo finalizzati. Partecipazione nell'ambito dell'Accordo siglato tra il Commissario Straordinario per gli interventi urgenti di riqualificazione di Taranto (presso MATTM) e Università degli studi di Bari Aldo Moro per fornire supporto scientifico per le attività di: analisi e valutazioni delle conoscenze relativamente alle caratteristiche fisico-ambientali ed infrastrutturali finalizzate "all'attuazione del Master Plan" degli interventi e delle misure a breve, medio e lungo termine per la bonifica e riqualificazione dei siti inquinati dell'area di Taranto; approfondimento sui punti di immissione di

inquinanti nel Mar Piccolo; utilizzo di tecniche di Change detection finalizzate ad analizzare le dinamiche evolutive del territorio allo scopo di valutare cambiamenti significativi che possono aver influenzato lo stato ecologico e la qualità delle componenti ambientali; analisi di fattibilità, piani di gestione e di messa in opera degli interventi di bonifica e/o MISE ipotizzati.

MAE- La collaborazione con il Ministero degli Affari Esteri si sviluppa nei rapporti di collaborazione con numerosi paesi (Canada, Corea del Sud e Corea del Nord, Russia, USA, Norvegia, Brasile, Argentina, Australia ecc), grazie a collaborazioni bilaterali e multilaterali e al programma DIPLOMAzia. Inoltre la collaborazione è particolarmente intensa su tutti i temi polari, in particolare con la partecipazione a supporto del MAE al Tavolo Artico e come osservatore permanente dell'*Arctic Council* e con la partecipazione di numerosi ricercatori nei gruppi di lavoro organizzati da questo, in particolare SAON, ACAP, AMAP, PAME, CAFF ecc. (si veda <http://www.arctic-council.org>). Sull'Antartide, il dipartimento partecipa ai gruppi di lavoro sul Trattato Antartico e nelle politiche finalizzate al recepimento delle normative e trattati internazionali nella legislazione nazionale. Particolarmente intensa è anche la collaborazione sul coordinamento nazionale della ricerca marina. Inoltre il dipartimento collabora con numerose Ambasciate in vari paesi per lo sviluppo di rapporti di collaborazione scientifica e tecnologica con enti e industrie locali.

MISE- Il dipartimento partecipa alla Cabina di Regia del MISE per lo sviluppo della SPACE ECONOMY. Collaborazione con l'Agenzia per la Coesione Territoriale finalizzata alla definizione delle politiche per l'innovazione, per la "*smart specialization strategy*" e per l'implementazione di politiche sulle infrastrutture di ricerca scientifica e tecnologica. E' stato ultimato il progetto VIGOR sulla valorizzazione di risorse geotermiche nelle regioni della convergenza e sono attualmente in fase di realizzazione gli impianti pilota per l'utilizzazione in edifici pubblici.

Rapporti con le Regioni

PON: sono proseguite le attività nelle regioni della convergenza sui Progetti Obiettivo Nazionale della programmazione 2007-2013, che ormai volge al termine.

Oltre ai sette progetti di ricerca industriale che coinvolgono attività afferenti al Dipartimento, e al progetto di potenziamento infrastrutturale, già in corso nel 2013, sono in fase di avvio le attività dei due progetti collegati al Distretto Tecnologico AgroBioPesca in Sicilia e di quello collegato al Distretto D.A.Re in Puglia, come anche il progetto MAGINOT, di recente finanziamento.

È in fase di finalizzazione il contratto relativo al progetto SAPERE/SAFE, collegato alle attività del Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio (CTNA), anch'esso finanziato con risorse a valere sul PON e sul FAR. Il progetto si occuperà di sviluppare tecnologie spaziali per la gestione delle emergenze, è a coordinamento Thales Alenia Space e coinvolge 9 Istituti, di cui 4 afferenti ad altri Dipartimenti

CNR. Il DTA coordina la partecipazione del CNR al CTNA e al Governing Board e al Comitato Tecnico-Scientifico.

L'attività del Dipartimento a supporto dello sviluppo delle Smart cities si realizza con il progetto SWARM, che mira a coniugare la domanda d'innovazione e alta specializzazione nel settore della tutela delle risorse idriche con la scelta strategica di puntare su "smart cities" che prevedano un coinvolgimento attivo dei cittadini nella gestione del territorio e nell'attuazione delle politiche ambientali.

Partecipazione a programmi UE e accordi internazionali

Principali progetti a valere sul programma quadro: ERANET COFASP, ERANET Marine Biotech, GEOTHERMAL ERANET, CSA EU-PolarNet, CSA-OCEANS, ACTRIS2, EUFAR2.

Progetti legati alle infrastrutture di ricerca inserite nella roadmap ESFRI: EPOS, EMSO, LIFEWATCH, ICOS, SIOS-PP. Iniziative di programmazione congiunta JPI OCEANS, WATER, CLIMATE, URBAN CULTURAL HERITAGE, iniziativa adriatico-ionica EUSAIR e consorzi ECORD-IODP, EUROGOOS ed Euromarine.

Piattaforme di indirizzo: European Marine Board, European Polar Board e Belmont Forum. Partecipazione attiva per la definizione delle politiche comunitarie per il Blue Growth, con particolare riferimento per l'iniziativa BLUEMED – Research and Innovation Initiative for Blue Jobs and Growth in the Mediterranean Area.

Collaborazione con WHO Europe - Office on Environment and Health, Bonn, su biomonitoraggio umano in siti contaminati. Partecipazione a numerose azioni COST. Collaborazione con la rete partecipante al progetto RAPID per risk assessment delle politiche e valutazione di impatto.

Particolare attenzione è stata riservata all'implementazione dei rapporti con sia con la grande industria (Finmeccanica, ENEL, ENI, Telecom, Italferr, NODAVIA), le PMI e al trasferimento tecnologico nei settori delle tecnologie ambientali, la sensoristica ambientale e in generale per lo sviluppo sostenibile.

() Per ragioni di spazio, non è possibile trattare i dettagli o citare un elenco completo di tutte le progettualità in essere e in divenire e in particolare a quelle legate alla partecipazione ai bandi del programma quadro della Commissione Europea. Si veda sito web del Dipartimento: <http://www.dta.cnr.it/>).*

I progetti Dipartimentali sono:

- Cambiamenti globali: impatti e mitigazione
- Gestione sostenibile ed efficiente delle risorse e degli ecosistemi
- Rischi ambientali, naturali ed antropici

- Osservazione della terra
- Tecnologie e processi per l'ambiente
- Progetto interdipartimentale ambiente e salute, pias
- Interoperabilità dati

4.2. Scienze Bio-Agroalimentari

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente

Le attività realizzate dal Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari (DiSBA) nel corso del 2014 sono state finalizzate a rendere più efficace ed efficiente la struttura e hanno permesso di conseguire risultati importanti, con ricadute significative sia per la comunità scientifica sia per l'utenza. La collaborazione scientifica e la condivisione di infrastrutture e strumenti con altri Enti e Istituzioni (per esempio con numerose Università, tra cui particolarmente rilevanti gli esempi di Bari e Torino) è stata molto proficua e ha consentito notevoli risparmi di spesa e sinergie scientifiche.

Le ricerche sono state articolate in 55 commesse nell'ambito dei 3 progetti dipartimentali "Genomica", "Food" e "Agricoltura sostenibile" e sono state svolte da 9 Istituti afferenti al DiSBA (IBBA, IBIMET, IBBR, ISA, ISAFOM, ISPA, ISPAAM, IPSP, IVALSA) e da ulteriori 11 Istituti CNR afferenti ad altri Dipartimenti, a conferma dell'elevatissimo grado di interdisciplinarietà che caratterizza il Dipartimento.

La produzione scientifica degli Istituti afferenti al DiSBA è stata di 691 pubblicazioni su riviste internazionali (ISI) con un impact factor (IF) medio di 2,8. Il numero medio di pubblicazioni per ricercatore/tecnologo a tempo indeterminato e a tempo determinato è stato di 1,3. In generale si nota un consistente aumento della qualità media delle pubblicazioni rispetto agli anni precedenti, mentre il numero di pubblicazioni per singolo ricercatore/tecnologo rimane stabile.

In linea con il processo di riorganizzazione già avviato nel 2013, il DiSBA ha proseguito nell'azione tesa alla razionalizzazione della rete scientifica del Dipartimento mirando in particolar modo al potenziamento delle strutture sul territorio e all'internazionalizzazione delle attività di ricerca. Tra le iniziative adottate per il potenziamento delle strutture sul territorio e della collaborazione con enti pubblici e privati si segnalano: 1) la costituzione di una Unità di Ricerca presso Terzi dell'Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR) presso il Centro Ricerche Metapontum Agrobios dell'Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura - Metaponto (Matera); 2) la convenzione per la costituzione di una Unità di Ricerca presso Terzi dell'Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR) presso il Centro Servizi del Distretto Agroalimentare del Tavoliere (CS DAT) del Comune di Foggia; 3) la costituzione di una Unità di Ricerca presso Terzi dell'Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) presso il Centro Ricerche SACOM-LAB di Larino (CB); 4) la proposta di costituzione di una Unità di Ricerca presso Terzi dell'Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria (IBBA) presso il Centro Colture Sperimentali (CCS) di Aosta. Da segnalare anche il riordino delle infrastrutture di conservazione della biodiversità vegetale del DiSBA. Con fondi del progetto RGV-FAO, si è infatti iniziato lo spostamento delle collezioni varietali di olivo presso l'azienda CNR di Follonica, con l'obiettivo di creare due

strutture dipartimentali per la conservazione della biodiversità in situ (Follonica) ed ex situ (Banca del Germoplasma di Bari).

Sul fronte delle strategie messe in campo per migliorare la capacità di coordinamento della rete scientifica del DiSBA, è da evidenziare l'attività della Giunta dei Direttori d'Istituto creata nel 2013 allo scopo di garantire una trasparente e veloce disseminazione delle informazioni a tutta la rete, e ad assicurare una maggiore condivisione delle strategie del Dipartimento. La Giunta dei Direttori si è riunita con una cadenza pressoché mensile affrontando questioni inerenti la programmazione delle attività e la realizzazione di progetti dipartimentali e interdipartimentali. La Giunta è stata affiancata da una task force che include, oltre al Direttore del DiSBA, esperti del Dipartimento con competenze nei settori della politica della scienza, della gestione progettuale e della valutazione della produttività. La task force verrà sostituita da una giunta dei direttori dei programmi del DISBA al momento in cui i nuovi regolamenti verranno implementati.

E' proseguita, inoltre, l'azione di aggiornamento del sito web del Dipartimento (www.disba.cnr.it) al fine di favorire l'attività di divulgazione delle informazioni e l'interazione con la rete scientifica, anche attraverso comunicazioni dirette con mailing list, newsletter, twitter e facebook. Da segnalare, in quest'ambito, la diffusione alla rete DISBA di una selezione settimanale degli articoli pubblicati su stampa generalista.

Sul lato amministrativo-gestionale, infine, il DiSBA ha curato particolarmente le attività di gestione e il monitoraggio dei progetti che coinvolgono più Istituti del Dipartimento (o di diversi Dipartimenti, p.es. PON) agevolando in modo significativo i rapporti fra rete scientifica e amministrazione centrale.

Per quanto riguarda le azioni di carattere scientifico, la principale iniziativa portata avanti dal Dipartimento nel 2014 è il Progetto interdipartimentale CNR x EXPO, dedicato all'Esposizione Universale 2015 di Milano. Il progetto nasce per finalizzare la partecipazione del CNR a EXPO e in particolare per rendere operativo il ruolo del CNR come consulente scientifico di Padiglione Italia e come referente della Regione Lombardia per la presentazione del palinsesto scientifico e tecnologico a EXPO. CNR x EXPO prevede un programma di iniziative volte a comunicare al vasto pubblico internazionale di EXPO 2015 gli eccellenti risultati del CNR e le sfide future della ricerca e dell'innovazione in relazione al tema principale della mostra universale: "Nutrire il pianeta, energia per la vita". Nell'ambito del Progetto, di cui il DiSBA è capofila, il Dipartimento 1) ha coordinato la preparazione di 24 eventi CNR all'interno di Padiglione Italia, organizzandoli come progetti esecutivi, da realizzare in modo innovativo in termini di modalità e contenuti della comunicazione; 2) ha organizzato la partecipazione CNR a iniziative di altri Enti e Organizzazioni nei vari padiglioni di EXPO su temi di interesse per il CNR (p.es. con iniziative nel padiglione dell'Unione Europea e in quello della Cooperazione Internazionale allo Sviluppo del Ministero degli Affari Esteri, coordinate dal CNR); 3) ha guidato il programma di attività fuori-EXPO, declinandolo in eventi di avvicinamento itineranti per

l'intero territorio italiano, e in progetti per la preparazione di documenti programmatici per migliorare la sicurezza alimentare (Safety4Food). Inoltre il DISBA ha organizzato – durante il periodo di EXPO - un fitto programma di eventi presso l'Area della Ricerca del CNR di Milano, la Regione Lombardia e prestigiosi poli museali di Milano (Accademia di Brera, Museo della Scienza e Tecnologia). Il Progetto coinvolge tutti i 7 Dipartimenti CNR, circa 200 ricercatori, e quasi 100 partner tra Enti di Ricerca, Università, privati e organizzazioni professionali. Lo sforzo organizzativo in corso da parte del DISBA è riassunto nel nuovo sito web del CNR, consultabile digitando: expo.cnr.it. Il ruolo assunto dal CNR nella predisposizione di un programma di eventi presso il Padiglione Italia di EXPO, ha consentito di intensificare i rapporti di cooperazione con i maggiori Enti di ricerca nazionali, al fine di definire strategie comuni di partecipazione. A tal riguardo è da menzionare l'Accordo di collaborazione siglato dal DiSBA con il CRA, l'ENEA, il CIHEAM-IAMB e il Forum on Mediterranean Food Cultures finalizzato alla realizzazione di un Progetto sulla Dieta Mediterranea che si tradurrà in un evento internazionale nell'ambito di quelli previsti presso il Padiglione Italia.

Sul fronte della partecipazione a progetti, la presenza dei ricercatori degli Istituti DiSBA nelle reti di eccellenza nazionali e internazionali ha consentito di rafforzare la leadership del Dipartimento e la sua capacità di reperire fondi di finanziamento da istituzioni nazionali e internazionali. Nel 2014 i progetti gestiti direttamente dal DiSBA sono stati 32, di cui 12 PON, 2 Cluster Nazionali (Progetti SO.FI.A. e Safe&Smart), 8 da Finanziamenti Ministeriali, 4 da Finanziamenti Regionali, 1 Progetto finanziato dalla Commissione Europea, 1 progetto finanziato da privati e 4 progetti finanziati dal CNR.

Particolare attenzione meritano i progetti finanziati nell'ambito di programmi della Commissione Europea: 26 progetti attivi nel Settimo Programma Quadro; 5 nel Programma Life+; 4 nel Programma COST; 3 nel programma ERANET (ARIMNET); 1 progetto Eurocores - European Science Foundation (ESF). Nell'ambito del nuovo programma della Commissione Europea Horizon 2020, inoltre, sono stati presentati 21 progetti, tre dei quali già finanziati nei programmi 'Sustainable food security' e "Marie-Curie". Il Dipartimento partecipa inoltre al Programma ERANET SUSFOOD con il Progetto "SUNNIVA" su Sustainable food production. Da segnalare ancora la partecipazione del DiSBA a due JPIs (Joint Programming Initiatives): JPI-FACCE (Agriculture, Food Security and Climate Change) con il progetto MACSUR e JPI-HDHL (Healthy Diet for a Healthy Life) con il Progetto "JINN-DAT", presentato nell'ambito della call "ENPADASI. Il DiSBA, inoltre, ha proseguito nell'azione di coordinamento delle attività dell'Ente nell'ambito dei principali consorzi europei nel settore delle scienze biologiche e dell'alimentazione, e in particolare in seno a EPSO (European Plant Science Organization), Safe Consortium ed EFSA (European Food Safety Authority), in quest'ultima essendo anche inserito nella lista di organizzazioni competenti. Da segnalare anche la presenza del DiSBA nel Consorzio FoodBest, in previsione dell'ormai imminente lancio della Kic "Food4Future", e nelle piattaforme tecnologiche europee Food for Life, Plants for the Future, Biofuels e TP Organics.

In ambito nazionale, va ricordata la partecipazione del DISBA al Progetto Bandiera "InterOmics", che terminerà nel dicembre 2016, con diversi gruppi di ricerca, e con compiti specifici che riguardano in particolare il sequenziamento del grano duro. Questo finanziamento ad hoc, ha consentito al DISBA di organizzare e coordinare la partecipazione italiana al consorzio internazionale "Wheat Initiative". Altrettanto importante è stata la prosecuzione delle attività previste dal progetto finanziato dalla legge per il Mezzogiorno 191/2009, CISIA (Conoscenze Integrate per la Sostenibilità e l'Innovazione del Made in Italy Agroalimentare), finalizzato alla valorizzazione delle produzioni agroalimentari in Regioni e territori del Mezzogiorno. Il progetto ha prodotto un elevato numero di pubblicazioni scientifiche (71 articoli su riviste ISI solo nel periodo rendicontato a luglio 2014). Notevoli sono stati anche i progressi in termini di innovazione tecnologica in risposta a specifiche esigenze del territorio. Ciò ha rafforzato le collaborazioni già in atto con diverse realtà agro-industriali italiane, facilitando l'adesione del Dipartimento ai Cluster MIUR nel settore agroalimentare (CLAN) e della chimica verde, per i quali si prevede la imminente formulazione di nuove proposte progettuali. Da evidenziare ancora la realizzazione di numerosissimi progetti di ricerca comuni in ambito regionale (PSR e Progetti Integrati di Filiera (PIF)), specialmente nelle regioni dove più forte è la presenza del Dipartimento (Sicilia, Campania, Puglia, Lombardia e Toscana); e ancora la costituzione o il mantenimento di consorzi di ricerca tra i quali si cita, ad esempio, il consorzio per le analisi di Next Generation Sequencing (NGS) e per lo stoccaggio delle informazioni acquisite presso server dedicati di grande potenza, con il Parco Tecnologico Padano di Lodi (progetto Genhome), e il consorzio Foxlab per lo sviluppo delle attività nel settore agroforestale e ambientale, in cooperazione con la Fondazione Edmund Mach-Istituto Agrario di San Michele all'Adige (Trento).

Un'attenzione specifica merita il finanziamento ottenuto per due progetti premiali che coprono aree particolarmente strategiche per il Dipartimento: il progetto AQUA, che si concluderà a dicembre 2015, finalizzato alla promozione di soluzioni e tecnologie innovative in grado di aumentare la produttività e l'efficienza dell'uso dell'acqua nel comparto agricolo, e di mitigare gli impatti crescenti della siccità; e il progetto ANAEE-ITALIA, che costituisce un'estensione italiana delle infrastrutture di monitoraggio degli agro-ecosistemi europei (alle quali pure il DISBA partecipa), integrando una delle più grosse e importanti reti di monitoraggio e previsione dell'impatto dei cambiamenti climatici in agricoltura. Un terzo progetto premiale, coordinato dal Dipartimento di Scienze Chimiche e di Tecnologie dei Materiali del CNR, vede un importante contributo degli Istituti del DISBA (BIORAFFINERIE, dedicato allo sfruttamento sostenibile delle potenzialità della chimica verde).

Il 2014, infine, è stato caratterizzato dalla presentazione di numerosi progetti interdipartimentali. Al riguardo, è da segnalare il Coordinamento da parte del DiSBA della preparazione del Progetto Interdipartimentale "Food for the Future" (F3), elaborato con il contributo di tutti i Dipartimenti CNR. Con F3, il CNR intende rispondere alle sfide provenienti dal mercato locale e globale, e alle richieste dell'agro-industria, catalizzando risorse, competenze, e tecnologie interdisciplinari per favorire

un'innovazione tecnologica e scientifica a sostegno del sistema agroalimentare italiano, e in particolare della qualità e salubrità degli alimenti. Il progetto è stato presentato al Ministro delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali per una sua considerazione e valutazione.

Sul fronte della valorizzazione dei prodotti della ricerca, nel 2014 il DiSBA ha gestito 52 trovati (brevetti, marchi, copyright e modelli di utilità) che rappresentano i risultati più rilevanti delle ricerche sviluppate in diversi campi tecnologici del settore agroalimentare. La maggior parte di queste novità ha già incontrato l'interesse attivo e specifico delle imprese attraverso contratti di licenza di sfruttamento (38 contratti) o un loro utilizzo per programmi di ricerca e sviluppo pre-industriale. Da segnalare a questo proposito anche la prosecuzione della partecipazione del DiSBA al progetto BioTTasa (Trasferimento Tecnologico e integrazione di Biotecnologie per la Salute, l'Alimentazione e l'Ambiente) che si concluderà a marzo 2015. Il progetto è finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico ed è finalizzato allo sviluppo di un ampio spettro di azioni di trasferimento tecnologico, fra cui licensing di brevetti, e contratti di ricerca e creazione di impresa in ambito biotech, partendo dalle tecnologie sviluppate nel CNR. La revisione della struttura del CNR sulla valorizzazione della ricerca ha generato un cambiamento nella gestione delle innovazioni tecnologiche. Il DiSBA ha interagito efficacemente con la nuova struttura, collaborando alle novità introdotte per la valorizzazione dei prodotti della ricerca e per la comunicazione delle innovazioni a potenziali partner nei settori dedicati (agro-industria, ambiente, tecnologie verdi per chimica ed edilizia).

Nel 2014 si è proceduto al consolidamento delle collaborazioni scientifiche e alla condivisione di infrastrutture e strumenti con altri Enti e Istituzioni. In particolare si segnalano le sottoscrizioni di importanti Accordi Quadro: i) con il Centro Internazionale di Alti Studi Agronomici Mediterranei di Bari (CIHEAM/IAMB), finalizzato a favorire lo sviluppo e la realizzazione di progetti comuni di ricerca con istituzioni di ricerca agronomica degli Stati del Bacino del Mediterraneo ; ii) con il Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA), finalizzato a regolare la cooperazione scientifica tra Istituti del CNR e Centri e Unità di ricerca del CRA per la ricerca e la sperimentazione nel settore agricolo, agroalimentare, forestale e ambientale; iii) con la Fondazione Mediterranea Terina di Lamezia Terme, finalizzato alla collaborazione per la ricerca e sperimentazione sulla caratterizzazione e valorizzazione degli alimenti tipici, sul miglioramento delle produzioni agroalimentari; iv) con la Confederazione Italiana Agricoltori (CIA), finalizzato alla collaborazione per lo sviluppo dell'agricoltura italiana, e alla fornitura di servizi su temi inerenti ricerche e sperimentazioni, in particolare nel settore della sostenibilità delle produzioni agroalimentari. A livello internazionale, il DiSBA ha continuato a partecipare, attraverso la propria rete scientifica, ad alcuni tra i principali network di infrastrutture di ricerca finanziati dalla Commissione Europea (LTER, EXPEER, ANAEE e LifeWatch) mettendo a disposizione know-how e infrastrutture nazionali. In tale contesto è, da segnalare l'importante ruolo assunto dal DiSBA quale partner fondatore dell'ufficio regionale dell'European Forest Institute (EFI) per la zona montana, con sede a San Michele all'Adige, al quale il

CNR aveva aderito a dicembre 2013 e per il quale si sta formalizzando una Joint Research Unit (JRU) con Università e centri di ricerca delle provincie di Trento e Bolzano.

Le scelte programmatiche del Dipartimento

Obiettivi Generali e strategici da conseguire nel Triennio

L'offerta di ricerca proveniente dagli Istituti afferenti al DiSBA consente di rispondere adeguatamente alla grande sfida globale di "raddoppiare le produzioni agroalimentari dimezzando le risorse necessarie". Si tratta di una sfida visionaria, alla quale il DiSBA sta concorrendo impegnandosi a rafforzare il collegamento tra le proprie strutture scientifiche e la ricerca di eccellenza e strategica nel settore agro-alimentare a livello nazionale, europeo e mondiale. Il DiSBA continuerà a fornire contributi alla soluzione di problemi di rilevanza planetaria, quali l'aumento delle produzioni agricole e l'ottimizzazione dell'uso delle risorse limitate, in un mondo in cui fame di cibo e di energia, e mancanza di risorse idriche costituiscono già adesso fattori di enorme importanza. Dal punto di vista della "food science", il DiSBA continuerà a contribuire a individuare le condizioni e i processi tecnologici più utili al miglioramento della qualità dei prodotti, al prolungamento della loro shelf-life e allo sviluppo di nuove tipologie di prodotto a elevato valore aggiunto al fine di aumentare i fattori che determinano il successo delle nostre produzioni, primi tra tutti la qualità, la tipicità e la sicurezza alimentare.

Consapevoli che la risposta alle sfide globali di cui sopra deve poggiare su solide basi scientifiche, il DiSBA continuerà a perseguire l'obiettivo di incrementare la produttività scientifica e tecnologica della propria rete, per esempio programmando il reclutamento secondo la logica di ampliare o rafforzare le proprie competenze con personale altamente qualificato nei settori prioritari, e attivando linee di ricerca e collaborazioni con Istituzioni internazionali e nazionali di riferimento, in un'ottica di cooperazione, scambio di competenze e interazione in settori chiave, quali la formazione del personale e lo svolgimento di attività collaborative presso grandi infrastrutture.

In quest'ottica, le attività del DiSBA nel triennio 2015-2017 saranno finalizzate al raggiungimento di obiettivi strategici coerenti con le priorità stabilite nei programmi europei (Horizon 2020), nella nuova Politica Agricola Comune (PAC), e nella programmazione nazionale (PNR). Essi sono, tra gli altri:

- aumento di conoscenze fondamentali, particolarmente nei settori della systems biology e dell'epigenetica, per la comprensione dei processi alla base della produttività e dell'adattamento di piante, animali e microrganismi modello, e di interesse agrario e forestale;

- acquisizione e sviluppo di conoscenze nel settore delle tecnologie -omiche, e applicazione di tali conoscenze secondo un approccio “genome to biome” per il miglioramento della qualità e della sostenibilità delle produzioni, e per nuove applicazioni biotecnologiche volte in particolare a produzioni di carattere agroindustriale e non-food (biomasse, bioenergie);
- caratterizzazione molecolare e funzionale delle risorse genetiche (vegetali, animali e microbiche) di interesse agroalimentare, al fine di mantenere e valorizzare la biodiversità, valutare le basi biologiche della resistenza e dell’adattamento a stress ambientali e biotici, e mettere a punto sistemi innovativi di protezione sostenibile, integrata, e a basso impatto ambientale delle colture. In particolare sarà curata la possibilità di utilizzare nuove tecnologie di interattomica e fenomica per la selezione e caratterizzazione di materiale di alto interesse agronomico;
- sviluppo di nuovo materiale genetico vegetale con migliorate caratteristiche agronomiche e/o aumentato valore nutrizionale/nutraceutico, e sviluppo e applicazione di strumenti bioinformatici per migliorare la caratterizzazione genetico-molecolare di piante, animali e microorganismi d’interesse agrario e facilitare un impiego più mirato ed efficiente delle risorse genetiche;
- progettazione e sviluppo di tecniche e tecnologie integrate ed ecocompatibili nelle produzioni vegetali, ivi incluse le foreste e l’agro-industria, e nelle produzioni animali, ivi incluse l’acquacoltura e la pesca, e con particolare riferimento allo sviluppo di tecnologie di agricoltura di precisione, e di nuovi materiali per l’ottimizzazione dell’efficienza dell’uso idrico e dei fertilizzanti in agricoltura e per la riduzione dell’uso delle risorse limitanti;
- creazione di sistemi previsionali per la gestione delle risorse disponibili sul territorio in relazione alla produzione e qualità del sistema agrario e agroalimentare e per il contrasto/mitigazione degli effetti derivanti dai cambiamenti climatici;
- individuazione di nuovi prodotti e processi di interesse per l’industria agroalimentare e forestale, con particolare riferimento alla *green chemistry* e alla conservazione delle risorse limitanti in agricoltura;
- studio e validazione di nuove metodologie diagnostiche connesse alla qualità, al valore nutrizionale e nutraceutico e alla sicurezza degli alimenti, e messa a punto di standard di riferimento certi e precisamente misurabili secondo le tecnologie metrologiche, in collaborazione con Enti e ricercatori competenti nel settore;
- aumento di conoscenze sul rapporto tra alimenti e salute, ad esempio sviluppando tecnologie, prodotti e processi innovativi per combattere la sottanutrizione e la sovralimentazione e favorire una gestione sostenibile della filiera agroalimentare attraverso la valorizzazione degli scarti biologici della produzione, la riduzione degli sprechi alimentari del sistema distributivo e dei consumatori, e il trattamento e la valorizzazione del rifiuto alimentare;
- prosieguo delle attività di riordino e potenziamento delle infrastrutture del DiSBA (p.es. banche del germoplasma, sistemi di monitoraggio aereo per agricoltura di precisione), e loro uso per

- applicazioni innovative in collaborazione con l'agro-industria, o per la certificazione e la tipicizzazione delle produzioni, con particolare riferimento alle produzioni di pregio del Made in Italy agroalimentare, o per implementare nuove tecnologie innovative (per esempio di imaging, come l' i-NMR e la spettroscopia laser) con particolari potenzialità di utilizzo per fornire basi fenotipiche alla selezione di organismi con migliori caratteristiche quali-quantitative delle produzioni, o adattati all'ambiente, e per fornire elementi utili alla tipicizzazione delle produzioni agro-alimentari;
- attivazione di scuole internazionali di dottorato multidisciplinari, e altre iniziative di alta formazione in collaborazione con Università e industrie sui temi fondanti la ricerca interdisciplinare riguardante l'agricoltura e a) la salute; b) l'ambiente; c) la chimica; d) le energie; e) l'alimentazione;
 - individuazione di soluzioni innovative per promuovere una corretta pianificazione e gestione del verde urbano (urban forestry-agriculture) al fine di aumentare la sostenibilità degli ambienti cittadini e contribuire a migliorare la salute e il benessere dei residenti.

Le opportunità di collaborazione

Il Dipartimento ha dato vita a una strategia di internazionalizzazione che sta per fornire i primi importanti risultati e che si intende potenziare ulteriormente, come di seguito descritto. In particolare sono attive le convenzioni e collaborazioni internazionali già stipulate l'anno precedente e che riguardano: a) la Max Planck Society, in particolare l'Institute for Chemical Ecology di Jena, con il quale sono stati avviati scambi di personale e preparazione di progetti comuni; b) l'Università degli Emirati Arabi (Abu Dhabi) in particolare su due aree di studio nel settore dell'efficienza dell'uso idrico in agricoltura e della difesa del suolo; c) l'Università di San Paolo, l'agenzia per la ricerca dello stato di San Paolo (FAPESP) e il Centro di Ricerca Nazionale sull'Energia e i Materiali in Brasile, per ricerche comuni nel settore della produzione di bioetanolo, in particolare in collaborazione con il Centro di Studio Nazionale sul Bioetanolo, che si aggiunge alla significativa partecipazione del DiSBA alle iniziative sulla formazione di studenti e personale di ricerca del programma "Ciencias sem Fronteiras". Da sottolineare inoltre il potenziamento nel 2014 delle collaborazioni con la Helmholtz Association (Germania) sui temi delle relazioni pianta-suolo, della comunicazione pianta-altri organismi, e della fenotipizzazione di colture di interesse agrario e forestale, e con l'European Science Foundation sul tema dell'Energy Society, con il Dipartimento particolarmente impegnato sulla ricerca nel settore della fotosintesi artificiale e del miglioramento delle rese fotochimiche, fino alla conversione diretta dell'energia solare in prodotti agricoli e carburanti. Per questo progetto, presentato come key enabling technology (KET) alla Commissione Europea, sono state attivate importanti collaborazioni con le Università di Leiden (Belgio), Heraklion (Grecia) e Berkeley (USA).

Queste importanti nuove iniziative con paesi strategici per le attività di ricerca del Dipartimento si aggiungono alle numerosissime collaborazioni internazionali già esistenti a livello di Istituti tra le quali si ricordano quelle con INRA e CNRS in Francia, con CSIC in Spagna, con le già ricordate Istituzioni tedesche, e con innumerevoli altre Istituzioni in Europa, USA, Canada Giappone, Cina e Israele. Di notevole rilievo inoltre l'accordo di collaborazione stipulato con il CIHEAM (in particolare l'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari - IAMB) e l'avvio nel 2014 del processo per la definizione di una collaborazione con la FAO congiuntamente con di altri due grandi Enti di ricerca italiani: ENEA e CRA. La rete scientifica del Dipartimento assume inoltre un ruolo importante nei rapporti con organismi e associazioni internazionali (e.g. MoniQA Association; CEN; AOAC International; IAEA; ISM; MPU) e sono attive diverse cooperazioni bilaterali: India/CSIR, Perù CONCYTEC, Portogallo/FCT, Argentina/CONICET, Moldavia/ASM, Ungheria/MTA, Messico/CONACYT, Brasile/CNPQ, Bulgaria/BAS, Romania/RA, Repubblica Slovacca/SAV, Cina/CAS, Cina/CAAS, Marocco/CNRST, Turchia/TUBITAK, Azerbaijan/ANAS. Di particolare rilevanza infine l'iniziativa promossa dalla FAO che prevede la sottoscrizione d un Memorandum of Understanding con i tre maggiori Enti di ricerca pubblici nazionali (CNR, ENEA, CRA) a cui è associato un Work Plan focalizzato su una serie di attività di ricerca in campo agricolo e agroalimentare.

A livello nazionale, da segnalare le numerose collaborazioni in corso con gli Enti Pubblici di Ricerca CRA ed ENEA, e con numerose Università, in molti casi anche attraverso la partecipazione a comuni progetti a carattere nazionale (PRIN-FIRB) o internazionale (EC- FP7, ERANET). Da citare anche l'azione di promozione che il DiSBA svolge nei confronti della Rete Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica (RIRAB) che conta oltre 300 ricercatori ed esperti provenienti dalle Università e dai principali Enti di Ricerca che operano in campo agroalimentare. Vanno inoltre segnalate le collaborazioni con le Regioni, in particolare con la Regione Lombardia dove è stato rinnovato l'accordo per la ricerca nel settore agroalimentare, con un sostanzioso finanziamento regionale. Significative anche le collaborazioni con la Regione Emilia-Romagna, in particolare attraverso la in-house ASTER, e con le regioni Puglia, Campania e Sicilia, attraverso i Distretti Tecnologici che operano nel settore agroalimentare. Recentissimi sviluppi riguardano la collaborazione con la regione Calabria, mentre con la regione Toscana esiste una consolidata attività collaborativa, finalizzata nel 2014 con la partecipazione del CNR al Tuscan Food Quality Center, in veste di socio e di esperto del consiglio scientifico.

E' importante qui sottolineare il già segnalato impegno del DiSBA per la preparazione di EXPO 2015 sul tema di interesse dipartimentale "Nutrire il pianeta – Energia per la Vita". Infatti nel corso delle attività preparatorie sono stati allacciati importanti rapporti con numerose nazioni e istituzioni partecipanti a EXPO, in particolare con Israele, Germania, Francia, Emirati Arabi, Brasile e USA, ma anche con organizzazioni professionali (Confagricoltura, Coldiretti, CIA), regioni e privati. Nel corso del 2015 il DISBA sarà fortemente impegnato nell'organizzazione delle attività CNR a EXPO, che

auspicabilmente porranno le basi per nuove e proficue collaborazioni negli anni a venire, costituendo una vera e propria eredità di EXPO.

Il Dipartimento, come già accennato, ha particolarmente curato la collaborazione con soggetti pubblici e privati, al fine di migliorare l'impatto socio-economico sul territorio e sul tessuto produttivo. In questo contesto, assumono particolare rilevanza gli Accordi Quadro e di collaborazione siglati con Gambero Rosso, Barilla e SACOM S.p.A., e i numerosissimi contratti di ricerca e servizio (il cui numero complessivo supera il centinaio). Durante il 2014, nuove opportunità di collaborazione sono sorte da contatti e incontri con organizzazioni professionali interessate a particolari attività agro-industriali, per esempio chimica verde (Federchimica - Assobiotech), o industria di trasformazione alimentare (Confindustria - Unione Industriali Campani).

Un ulteriore impulso al rafforzamento delle collaborazioni con il mondo produttivo verrà dalla già descritta partecipazione del DISBA ai Cluster del Ministero della Ricerca (CLAN e Chimica Verde) e alla Piattaforma Tecnologica Nazionale PTBio Italia, quest'ultima in particolare promossa e ospitata dal Dipartimento. PTBio Italia raccoglie i principali attori economici del settore del biologico e le loro associazioni (Apofruit Italia, Brio SpA, Ecor-NaturaSi SpA, AIAB, FederBio, IBMA, Coldiretti), ed è stata formalmente riconosciuta come mirror nazionale nell'ambito della Piattaforma europea TP Organics. Tale investitura consentirà di assumere un ruolo attivo nella definizione dei prossimi topic da inserire nel nuovo Programma Quadro Horizon 2020.

Per quanto riguarda l'adesione ad associazioni/società consortili con partner pubblici e privati, e con forte connotazione agro-industriale, sono inoltre attive partecipazioni all' European Association for Food Safety - SAFE Consortium; e al Consorzio FOODBEST che sta lavorando per creare una struttura (tematica, gestionale e organizzativa) in grado di accogliere e rispondere alle esigenze del settore industriale e scientifico in vista del lancio previsto nel 2016 per la nuova Knowledge and Innovation Community - KIC "Food4Future". A livello regionale il DISBA partecipa ai seguenti consorzi: Associazione Centro Internazionale per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari e la qualità dell'alimentazione - Tuscan Quality Food Center; Centro Regionale per le Tecnologie Agroalimentari (Certa Scrl); Centro Regionale di Competenza Produzioni Agroalimentari (Prodal scrl); Distretto Agroalimentare Regionale (Dare Scrl); Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo Sviluppo Sostenibile (Lamma); Consorzio di Ricerca per l'innovazione Tecnologica, Sicilia Agrobio e Pesca (Agrobiopesca); Società Consortile a Responsabilità Limitata Medea - Qualimed Scrl. Nuove opportunità di collaborazione potranno inoltre aprirsi attraverso accordi di collaborazione stipulati recentemente con la Fondazione Museo Nazionale delle Scienze e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano, e con il Centro Studi Agro Romano dell'Unità Organizzativa Promozione Agricoltura Roma Capitale e Dipartimento di scienze storiche, filosofico-sociali, dei beni culturali e del territorio dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" finalizzato alla promozione di iniziative culturali per lo sviluppo dell'Agro Romano.

La pianificazione per l'acquisizione di risorse esterne

La strategia di collaborazione con i principali attori della ricerca italiana in campo agroalimentare, ovvero, Ministeri, Regioni ed Enti locali, Enti Pubblici di Ricerca e Università ha portato alla convergenza su tematiche di rilevanza scientifica e sulle relative potenzialità applicative, alla co-partecipazione a progetti di ricerca e all'utilizzo comune di infrastrutture scientifiche importanti. In questa operazione, particolare rilievo assumono, per la valenza istituzionale e tecnico-scientifica, gli accordi stipulati con CRA ed ENEA, sfociati in una serie di attività divulgative comuni (Fascination of Plants Day, Giornata Mondiale dell'Alimentazione, Giornata sulla Sicurezza Alimentare, EXPO).

Rapporti con i Ministeri

Il DiSBA prevede di rafforzare ulteriormente, in collaborazione con l'Ufficio Accordi e Relazioni Internazionali, la propria attività di internazionalizzazione. In questo senso è particolarmente importante il rapporto con il MAE. La collaborazione con il Dipartimento alla Cooperazione e allo Sviluppo del MAE ha trovato un forte catalizzatore in EXPO, nel cui ambito sono numerosi gli eventi co-organizzati. EXPO ha anche rafforzato il collegamento con molte nazioni sviluppate e in via di sviluppo, come già accennato. Nell'ambito degli accordi di collaborazione bilaterali, è da segnalare la continuazione delle iniziative nei PVS, specificatamente in Pakistan (formazione nella gestione sostenibile delle risorse idriche nel settore agricolo per combattere l'insicurezza alimentare e l'instabilità sociale); in Senegal (creazione di un Centro Servizi gestito da istituzioni di ricerca italiane, senegalesi e della rete CGIAR che sviluppi un nuovo modello di orticoltura basato sulla irrigazione a goccia a diverso livello tecnologico); e in Niger (adattamento ai cambiamenti climatici, prevenzione delle catastrofi e sviluppo agricolo per la sicurezza alimentare). Il DiSBA ha anche continuato un efficace coordinamento del Programma Scienze per la DIPLOMAzia, anch'esso frutto della stretta collaborazione tra il CNR e la Direzione Generale per la Cooperazione allo Sviluppo del Ministero degli Affari Esteri.

E' importante sottolineare il crescente impegno comune con la FAO che, attraverso il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MIPAAF), finanzia le attività per la conservazione delle risorse genetiche. Tale attività, grazie a un incremento del finanziamento già stanziato, copre ora l'intera rete sulle risorse genetiche (BioGenRes) che il DiSBA ha recentemente costituito. Gli eccellenti rapporti con il MIPAAF sono stati consolidati dalle collaborazioni in ambito EXPO e dalla proposta di progettualità comuni, in primo luogo identificabili nel progetto Food for the Future di cui ai precedenti paragrafi.

L'impegno del DISBA nella ricerca fondamentale e nelle sue applicazioni in agricoltura è stato alla base del successo nei progetti premiali MIUR (Aqua, Anaee-Italia, Bioraffinerie) e sarà ulteriormente valorizzata in ambito comunicativo (p.es. EXPO). Nel futuro si pianifica una crescente partecipazione

del DISBA alle progettualità MIUR, grazie anche a una forte componente interdisciplinare che consentirà la preparazione di progetti comuni tra gli Istituti DISBA e con partner di altri Enti e di diversa estrazione culturale e scientifica.

Rapporti con le Regioni

Particolarmente importanti sono i rapporti con le Regioni, già molto ben avviati, come sottolineato in precedenza. Nel triennio in esame, il DiSBA prevede un ulteriore, consistente sviluppo dei rapporti con Regioni ed Enti locali a supporto dell'attività di molti Istituti, fortemente orientati verso ricerche e servizi su temi applicativi, e di immediato impatto sulle produzioni agro-forestali a livello locale o regionale (per es. su emergenze sanitarie come l'invasione di nuovi patogeni, la tracciabilità delle produzioni agroalimentari e forestali, o la valorizzazione di varietà locali). Questo orientamento, che comprende non solo la fase di ricerca fondamentale ma anche l'assistenza a enti e privati per l'applicazione dei risultati della ricerca ha già favorito un'ottima compenetrazione di alcuni Istituti con gli Enti e le Amministrazioni locali e le Regioni, e il conseguente finanziamento di un notevole numero di progetti a carattere regionale (per esempio PSR, PIT, o POR). Si prospetta un incremento di queste attività, anche attraverso operazioni di scouting a livello dipartimentale, mirate a concentrare e potenziare l'offerta, soprattutto nel settore alimentare. Di particolare interesse sono alcune attività progettuali nelle regioni della convergenza, nei settori della qualità dei prodotti alimentari, della difesa da avversità, e delle produzioni agro-forestali. Nuove proposte sono in corso di valutazione per il finanziamento nelle regioni Molise e Puglia, dove il DISBA ha posizionato nuove strutture di ricerca dedicate allo sviluppo agro-industriale e alla valorizzazione di colture tipiche.

Partecipazione a programmi UE e accordi internazionali

Il DiSBA nel triennio 2015-2017 continuerà a impegnarsi in maniera incisiva nel favorire l'internazionalizzazione della ricerca e incrementare la capacità di intercettare fondi europei, facendo propria la visione strategica europea per la ricerca agroalimentare, recentemente codificata dal programma quadro della Commissione Europea Horizon 2020, che individua una delle "societal challenges" nel settore "Food security, sustainable agriculture, marine research, and the bio-economy". Il Dipartimento inoltre continuerà a sostenere la partecipazione dei ricercatori agli altri due pilastri della ricerca Europea H2020, e cioè "Industrial Leadership" e "Excellent Science", anche attraverso azioni di scouting tra ricercatori del Dipartimento e giovani in formazione, di disseminazione tra questi soggetti delle opportunità di finanziamento, e di mentoring per migliorare il successo della partecipazione dei singoli ricercatori o di gruppi di ricerca a progetti di ricerca e a centri di eccellenza internazionali. Il DiSBA si propone di mettere a punto mezzi e istruire persone per diffondere la visione strategica del Dipartimento, integrandola in documenti da condividere con le Istituzioni

Internazionali presso le quali il Dipartimento è rappresentato direttamente, o attraverso altre strutture del CNR, al fine di incoraggiare prestigiosi Istituti ed Enti di ricerca ad applicare assieme ai ricercatori del DiSBA per progetti di eccellenza. In tale contesto vanno richiamate le numerose e già citate collaborazioni con le principali Istituzioni di ricerca estere, in particolare quelle codificate da nuovi accordi di collaborazione (p.es. Max Planck ed Helmholtz Society in Germania, CNRS e INRA in Francia, CSIC in Spagna, e numerosissime Università nel resto del mondo, in particolare in Brasile, Emirati Arabi, USA e Cina).

Nell'ambito delle iniziative di consolidamento delle relazioni a livello europeo, si colloca il rafforzamento della collaborazione con gli Uffici centrali dell'Ente e con la Liaison Unit CNR di Bruxelles, anche per catalizzare l'offerta degli Istituti in termini formativi, pre-competitivi e competitivi, rinforzando le possibilità di successo e la visibilità internazionale del DiSBA, per definire documenti strategici e position paper da presentare alle istituzioni comunitarie, e per effettuare analisi di previsione sullo sviluppo della scienza e della tecnologia (science and technology foresight).

Al fine di reperire ulteriori finanziamenti per la ricerca di eccellenza, le infrastrutture di ricerca giocano un ruolo fondamentale. Oltre alle citate e importantissime strutture per la conservazione della biodiversità, come la banca del germoplasma di Bari, unica banca dei semi d'Italia e nel Mediterraneo, che conserva circa 65.000 campioni provenienti da circa 600 specie agrarie diverse, nel settore delle colture arboree, il DiSBA possiede collezioni "on farm" a Follonica dove sono presenti circa 20 specie arboree da frutto con oltre 2000 cultivars, in via di potenziamento, come esposto altrove in questo documento. Inoltre collezioni di risorse animali e microbiche sono presenti nei vari Istituti del Dipartimento. Il ponderoso sforzo attuato con il Progetto BioGenRes deve ora essere capitalizzato razionalizzando queste infrastrutture e incrementando la quantità e la qualità di progetti internazionali e nazionali basati sull'utilizzo delle risorse in esse conservate. A tal fine, è strategica l'apertura del Centro di Eccellenza sui cereali di Foggia, ormai in via di finalizzazione. Il DiSBA si propone anche di valorizzare le infrastrutture che operano in ambito di tecnologie - omiche, e associata bioinformatica; di analisi strumentali (spettrometria di massa ad alta precisione e tecnologie di imaging); di veicoli e strumenti per campagne di rilevamento aereo e tecnologie di remote-sensing; di manipolazione delle condizioni ambientali e degli stress abiotici e biotici e per la simulazione di cambiamenti globali; e di fenotipizzazione associata alle moderne tecnologie high-throughput di systems biology. Ad esempio le infrastrutture utilizzate nell'ambito delle campagne di rilevamento aereo e in mare e nel campo delle analisi strumentali (due aerei SKY Arrow 650 TCNS ERA - che costituiscono una delle 'Large Scale Infrastructures' del CNR - equipaggiati con sonde BAT (Best Atmospheric Turbulence) sviluppate dalla NOAA-ATDD (USA) e da ARA (Australia)) è attualmente in corso di potenziamento grazie ad accordi di collaborazione e sviluppo con l'azienda costruttrice, capitalizzando tale attività in domande in consorzio per i bandi di ricerca e sviluppo industriale, a

livello internazionale, europeo e regionale (p.es. progetto Ariasana per il monitoraggio degli inquinanti nella terra dei fuochi). Le infrastrutture -omiche del Dipartimento, molte delle quali condivise con importanti e qualificati centri di ricerca (Parco Tecnologico Padano, Fondazione Edmund Mach) sono attualmente alla base di proposte di finanziamento di grandi infrastrutture nel settore “food and health”, nella roadmap europea (ESFRI) e nei progetti H2020 (INFRAIA).

I progetti Dipartimentali sono:

- Genomica
- Agricoltura Sostenibile
- Food
- Progetto Interdipartimentale per EXPO 2015

4.3. Scienze Biomediche

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente

Il Dipartimento di Scienze Biomediche (DSB) riunifica gli obiettivi, le metodologie e gli approcci più tipici della medicina (di base ed applicata) con quelli caratteristici delle scienze biologiche che si focalizzano sui meccanismi alla base dei fenomeni naturali, preferibilmente, ma non esclusivamente attraverso un'analisi a livello molecolare. Questi obiettivi sono perseguiti attraverso l'integrazione tra scienze statistico-epidemiologiche, informatiche, ingegneristiche, chimico-farmaceutiche e biologiche di base finalizzate a vari aspetti della conoscenza delle malattie, dai meccanismi che sottendono le stesse, all'inquadramento nosografico ed epidemiologico, alla diagnostica per immagini e biochimica, alla terapia. Gli approcci trasversali che il DSB è in grado di sviluppare nei prossimi anni e che costituiscono priorità internazionali (vedi Horizon2020 e VII Programma quadro) sono: bioinformatica, biochimica e biologia molecolare applicate alla biomedicina, librerie molecolari, farmaci "intelligenti", imaging molecolare e clinico, microbioma umano e nuovi antibiotici, protocolli clinici innovativi, nanomedicina e medicina rigenerativa personalizzata, e-health.

Il DSB è attivo nei seguenti programmi per infrastrutture europee: INFRAFRONTIER, Integrated Structural Biology "INSTRUCT"; The Italian Network of Biobanks and Biomolecular Resources (BBMRI-IT); The "Bio-CIRT-IATRIS" Project; The National Initiative for the Development of the Italian Node for the European Research Infrastructure on Translational Medicine (EATRIS), ELIXIR ed è stata ufficialmente approvata l'infrastruttura EURO BIOIMAGING. Si segnala il progetto europeo ERA INSTRUMENT e il finanziamento del Progetto PON BIOforIU proposto dal CNR, dall'Università del Salento e dalla Stazione Zoologica Anton Dohrn per la realizzazione di un'infrastruttura finalizzata allo studio degli organismi viventi e dei meccanismi alla base del mantenimento della biodiversità. Analisi genomica di popolazioni isolate (progetto finanziato NIH).

Il portafoglio progettuale è composto da: Progetto Bandiera InterOmix; Progetto Bandiera Epigen; Progetto Invecchiamento; Progetto Medicina Personalizzata. Progetti Premiali: Malattia Celiaca; Malattie Cardiovascolari; Eurobioimaging; LARAMED; INSTRUCT; PET.

In collaborazione con la Regione Veneto è attivo il Master "BIOTEMA bis" in Biotecnologie, è in fase di realizzazione il progetto "Talent Bio Yeast" e sono allo studio nuovi progetti nell'ambito delle biotecnologie.

E' proseguita l'opera di razionalizzazione della rete scientifica con la chiusura dell'Istituto di Ingegneria Biomedica (ISIB) e dell'Istituto di Genetica delle Popolazioni (IGP). I ricercatori dell'ISIB e dell'IGP sono stati accorpati rispettivamente all'Istituto di Neuroscienze (IN) e all'Istituto di Ricerca Genetica e Biomedica (IRGB).

Le scelte programmatiche del Dipartimento

Obiettivi Generali e strategici da conseguire nel triennio

Gli obiettivi generali della ricerca nel DSB riguardano sia la comprensione dei meccanismi di funzionamento delle cellule e delle loro interazioni nei tessuti, sia lo sviluppo di nuovi approcci metodologici finalizzati alla caratterizzazione di molecole, protocolli terapeutici e diagnostici utilizzabili in clinica.

Il DSB utilizza approcci trasversali quali: bioinformatica, biochimica e biologia molecolare in modelli animali e vegetali; sequenziamento automatico (il DSB è capofila nei Progetti "Epigen" e "InterOmics"); librerie molecolari, farmaci "intelligenti", nuovi approcci per la cura di malattie della povertà (accordi tra CNR, ISS, IRBM e CCNS); imaging molecolare e clinico (alcuni gruppi del DSB partecipano al progetto EUROBIOIMAGING); microbioma umano e nuovi antibiotici (es. ricerche sulla caratterizzazione di specie batteriche saprofiti e loro ruolo nella fisiopatologia umana); nanomedicina e medicina rigenerativa personalizzata (es. interventi specifici su scala molecolare finalizzati alla cura di malattie o a riparare tessuti danneggiati); e-health (es. utilizzo di servizi di tele-assistenza per migliorare le condizioni di conoscenza, tutela e promozione della salute). Gli approcci trasversali prevedono interazioni con strutture ed Enti esterne al CNR e con altri Dipartimenti CNR. In particolare:

- con il Dipartimento Scienze Bio-Agroalimentare (DISBA) per progetti riguardanti l'EXPO 2015 e il progetto interdisciplinare "Food for Future". Quest'ultimo progetto, in fase di valutazione da parte del Ministero delle Politiche Agricole, nel suo insieme rappresenta una ricerca del "Sistema Paese";
- con il Dipartimento Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia (DSFTM) per l'utilizzo e lo sviluppo di strumentazione ottica ad alta risoluzione;
- con il Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale (DSU) per il progetto Migrazioni: sviluppo socio-economico e culturale.

E' ad uno stato avanzato di progettazione la creazione di una *outstation* DSB con il Dipartimento Scienze Chimiche e Tecnologiche dei Materiali (DSCTM) e la SISSA (Trieste) presso l'Università di Shanghai (Cina). Nel triennio si prevede un incremento dell'interazioni nei settori dell'informatica, della biomedicina e dell'e-health, dell'alimentazione e dei biomateriali.

Accordi strategici con partner industriali

- ✓ Ericsson Telecomunicazioni S.p.A., per una piattaforma di collaborazione nella pianificazione e razionalizzazione delle attività dei programmi relativi a ICT e sanità in ambito regionale e nazionale, quali la telemedicina, l'e-learning, il dossier sanitario regionale elettronico e l'integrazione e gestione di banche dati specialistiche distribuite;

- ✓ protocollo d'intesa fra CNR e Biogeneration per l'attuazione di piattaforme di biotecnologia per lo sviluppo di strategie terapeutiche innovative;
- ✓ protocollo d'intesa con la STMicroelectronics s.r.l., stipulato nel corso del 2007 e che è in fase di sviluppo nelle linee tematiche d'intervento;
- ✓ protocollo d'intesa con ESAOTE Biomedica;
- ✓ protocollo d'intesa con General Electric (GE);
- ✓ protocollo d'intesa con la DiaSorin nel campo della diagnostica clinica;
- ✓ protocollo d'intesa con la Siemens, con la Pfizer e con Philips;
- ✓ Partnership CNR-Genzyme e CNR-Sanofi

La pianificazione per l'acquisizione di risorse esterne

L'acquisizione di risorse esterne e l'attivazione di collaborazioni nazionali ed internazionali sono largamente demandate alla rete scientifica degli Istituti. Il DSB si impegna a supportare la componente amministrativa dei progetti e a offrire opportunità e stimoli per le collaborazioni interne all'ente o con altri enti nazionali o internazionali. In quest'attività risulta fondamentale il supporto dell'Ufficio Programmazione Operativa (UPO) e l'Ufficio Relazioni Internazionali.

Rapporti con i Ministeri

Ministero della Salute - Nell'ambito della produzione di protocolli di archiviazione, gestione e trasmissione di dati "sensibili" nel settore della Salute il DSB collabora con il Ministero per la Pubblica Amministrazione e l'Innovazione e con il Ministero dello Sviluppo Economico (bando RIDITT bando RIDITT: Trasferimento tecnologico e integrazione di Biotecnologie per la Salute, l'Alimentazione e l'Ambiente (Biottasa), Fondo Crescita Sostenibile).

Il DSB partecipa al Bando "FONDO PER LA CRESCITA SOSTENIBILE" fornendo un'attività di supporto al Ministero dello Sviluppo Economico per l'espletamento degli adempimenti tecnico-amministrativi connessi ai progetti di ricerca finanziati mediante il Fondo Crescita Sostenibile.

Rapporti con le Regioni

Gli istituti del DSB afferenti alle Regioni della Convergenza (Calabria, Campania, Puglia, Sicilia) hanno attivato una serie di iniziative progettuali che coinvolgono il MiUR. Molti istituti hanno in atto partecipazioni a FIRB e a PRIN.

Rapporti con le Regioni:

Regione Lazio: Partecipazione al progetto sulle banche dati molecolari per scopi diagnostici e terapeutici.

Regione Lombardia: Partecipazione al Bando Regionale con l'approvazione dei progetti: "ARE-G: Una piattaforma di servizi per la cura della salute e la qualità della vita del cittadino anziano"; "MbMM: metodologie di base per l'innovazione nella diagnosi e nella terapia di malattie multi fattoriali".

Regione Sardegna: Il Polo Scientifico Polaris - Sardegna Ricerche costituisce la sede di lavoro dell'IRGB.

Regione Toscana: Il CNR collabora con la Fondazione Monasterio (FTGM) e la Regione Toscana per l'assistenza sanitaria. FTGM svolge attività sanitaria, scientifica e di formazione, in un contesto multidisciplinare che va dalla clinica all'epidemiologia, dalla medicina sperimentale alla medicina molecolare. Attraverso la Fondazione Toscana Life Sciences e l'Istituto Toscano Tumori, la Regione finanzia l'attività di ricerca di alcuni istituti del DSB.

Regione Veneto: attivazione del Master "BIOTEMA" in Biotecnologie per l'impresa (seconda edizione) e sono allo studio nuovi progetti nell'ambito delle biotecnologie.

Rapporti con le Università

Da segnalare i rapporti degli istituti del DSB con le Università pubbliche e private e i consorzi interuniversitari che riguardano in alcuni casi collaborazioni con singoli dipartimenti Universitari ed in altri casi un'integrazione più organica tra Istituti del DSB ed Atenei. In particolare di recente sono state costituite due Unità di Ricerca presso Terzi (URT) localizzate nell'Università Federico II di Napoli e nell'Università di Parma. E' allo studio la creazione di una URT presso l'Università di Trento. Sono state costituite due Unità Organizzative di Supporto (UOS) presso l'Università di Torino ed il Polo Tecnologico del Politecnico di Milano a Lecco.

Rapporti con gli IRCCS e fondazioni ONLUS

Il DSB ha in atto convenzioni operative con numerosi IRCCS pubblici e privati, tra cui si ricordano quelli con IRCCS Santa Lucia (Roma), il VIMM, Humanitas e San Raffaele. E' stata costituita una URT presso il Parco Scientifico - Istituto Neurologico Mediterraneo NEUROMED IRCCS - Pozzilli (IS)

Partecipazione a programmi UE e accordi internazionali

Molti Istituti del DSB hanno partecipato con successo alle attività del VII FP. Tra gli accordi internazionali più rilevanti si segnalano:

EMMA/EU; Mouse Clinic: collegato ad EMMA (il progetto "mouse clinic" s'inserisce nell'iniziativa "Infrafrontiers");

NIH: sponsorizza il progetto di genotipizzazione della popolazione dell'Ogliastra;

JTI-IMI: rappresentanza italiana in seno agli organismi europei di gestione della JTI

Roadmap ESFRI: (partecipazione a quattro infrastrutture EATRIS, ELIXIR, ERA INSTRUMENT, EURO-BIOIMAGING).

Il DSB partecipa a molteplici programmi europei in ambito ESF e ERC, ERA-NET e ERC-IDEAS. Si segnala inoltre l'apertura di trattative (ad uno stato avanzato) con diverse istituzioni internazionali di paesi emergenti (ad esempio, Cina, Taiwan, Corea) per la creazione di rapporti bilaterali formali con queste nuove realtà scientifiche ed economiche.

Rapporti con Università straniere:

Amsterdam-Olanda, Antwerp-Belgio, Bristol-UK; California-USA, Cambridge-UK, Chile, Colorado-USA, Dundee-UK, Edinburg-UK; Essen-Germania; Ginevra-Svizzera; Groningen-Olanda, Helsinki-Finlandia; Harvard-USA; Innsbruck-Austria; Karolinska Institute, Svezia; Leiden-Olanda; Lund-Svezia; Louis Pasteur-Francia; Maastricht-Olanda; Marseille-Francia; Michigan-USA; Oxford-UK; Pennsylvania, Philadelphia-USA; Reno-Nevada, USA; Rochester-USA; Ruhr-Germania; San Diego State University-USA; Sidney-Australia; Texas-USA; Utah-USA; Utrecht-Olanda; Western Australia-Australia; Wisconsin at Madison-USA; Wuerzburg-Germania; University of Science and Technology-Hong Kong; Ecole Normale Supérieure de Lyon-Francia; Massachusetts College of Pharmacy and Health Sciences-USA; Wakeforest University-USA; Medical University of Ohio-USA; Oregon Health and Sciences University-USA; Washington University School of Medicine-USA; Bulgarian Academy of Sciences, Sofia-Bulgaria; California State Polytechnic University-USA; Catholic University of Leuven-Belgio; Medical University of Vienna-Austria; University School of Medicine, Cleveland-USA; Harvard Medical School-USA; Imperial College, London-UK.

Nell'ambito della valorizzazione dei prodotti e dei risultati della ricerca il DSB ha in portafoglio circa 78 brevetti e 7 spin-off (Amolab, Echolight, Glures s.r.l., Menerva, QualiMedLab s.r.l., Quipu, Research for drug development – RE.D.D. s.r.l.).

I progetti Dipartimentali sono:

- Malattie Cardiopolmonari
- Neuroscienze: basi molecolari ed applicazioni cliniche
- Oncologia: meccanismi e tecnologie applicate
- Immunologia e infettivologia
- Medicina molecolare
- Innovazione-integrazione tecnologica in medicina
- Epidemiologia e ricerca sui servizi sanitari

- Funzione, regolazione ed evoluzione dei genomi eucariotici
- Struttura, funzione e progettazione di proteine, acidi nucleici e loro complessi sopramolecolari
- Meccanismi molecolari e segnali nel controllo di proliferazione, differenziamento e morte cellulare
- Modelli animali per lo studio di processi fisio-patologici e del comportamento
- Meccanismi di adattamento e stress e biodiversità
- Bioinformatica e biologia computazionale

4.4. Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente

Il Dipartimento coerentemente con la propria strategia progettuale, nel corso dell'anno 2014 ha messo a sistema le proprie competenze per ottimizzare la partecipazione a progetti di ampio respiro a carattere nazionale ed internazionale, tenendo saldi ed ampliando i propri rapporti con il mondo accademico ed imprenditoriale.

Gli specifici temi di ricerca scelti ed affrontati sono perfettamente in linea con gli attuali obiettivi di alcune Piattaforme Tecnologiche Europee ed in sintonia con i vari temi di Horizon 2020 e con le tematiche definite nel Piano Nazionale della Ricerca.

Per quanto riguarda la dimensione nazionale di particolare importanza risulta la partecipazione del Dipartimento ai bandi a valere su fondi PON 2007-2013: sono in corso d'opera 13 progetti sul primo bando (PON01), riguardante attività di ricerca industriale, su differenti ambiti tematici (Salute, Materiali, Energia, Agroalimentare), 5 progetti attivi per il potenziamento di distretti o laboratori esistenti e 4 per la creazione di nuove aggregazioni pubblico private sul bando PON02/03, un progetto sul cultural heritage sul PON04, 2 progetti appena finanziati per lo sviluppo di cluster nazionali (Chimica Verde e Fabbrica Intelligente), 4 progetti premiali 2012 su due differenti linee di intervento, ed infine 11 i progetti attivi su fondi MISE per il bando Industria 2015, questo ad ulteriore dimostrazione della trasversalità delle scienze molecolari. Si sottolinea anche la dimensione regionale dell'attività dipartimentale con 2 progetti a valere sull'accordo quadro con la Regione Lombardia ed altrettanti in cui gli istituti del dipartimento sono coinvolti; con il sistema regionale risulta altresì importante il coinvolgimento in due progetti finanziati dalla Regione Emilia-Romagna e progetto infrastrutture della Regione Campania.

Per quanto riguarda la dimensione internazionale si sottolinea la partecipazione ad alcuni progetti in corso finanziati dalla commissione europea quali, Rocket, Nanoreg e MATCH; KIC Raw Materials, altresì lo sviluppo di collaborazione con paesi terzi risulta di fondamentale importanza attraverso accordi con i seguenti paesi: Brasile, Cina, Messico, Emirati Arabi, India.

Le scelte programmatiche del Dipartimento

Obiettivi Generali e strategici da conseguire nel Triennio

Nel prossimo triennio, è di fondamentale importanza la necessità di mettere a sistema le proprie conoscenze in modo da rafforzare la competitività del sistema paese in tre piattaforme basilari per lo sviluppo della Chimica: "Green Chemistry, Advanced Materials e Key Enabling Technologies, Nanomedicine. In particolare la necessità di ridurre il "time to market" implementando la catena del valore individuando anche le attività su un TRL medio-alto in modo da potenziare le attività di dialogo con l'impresa e favorire la creazione di nuove imprese innovative.

Nell'ambito della **Chimica Sostenibile o Green Chemistry** è necessario ottimizzare le competenze per contribuire:

- *all'innovazione dei processi chimico-fisici in termini di efficienza (anche energetica) e selettività, attraverso lo sviluppo di sistemi atti ad ottimizzare le prestazioni di generatori, distribuzione e storage di energia;*
- *alla valorizzazione di feedstock rinnovabili attraverso lo sviluppo di tecnologie chimiche e biotecnologiche per una chimica che sia realmente sostenibile e zero-waste.*
- *allo sviluppo di tecnologie innovative nel settore energetico per lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili. Miglioramento dell'efficienza dei sistemi fotovoltaici attraverso approccio biomimetico. Superamento delle difficoltà tecnologiche che ancora ostacolano la transizione verso un diffuso utilizzo dell'idrogeno come vettore energetico;*
- *mettere a sistema le conoscenze della chimica del biossido di carbonio, migliorando le tecnologie Carbon Capture and Sequestration e sviluppando compiutamente una chimica, ancora in embrione, basata sull'impiego efficiente della CO₂, (Carbon Capture and utilization) come risorsa da affiancare alle biomasse per produrre chemicals (bioraffineria) a basso impatto ambientale nei campi delle plastiche, degli Intermedi chimici, dei coadiuvanti di processo etc., e nuove fonti energetiche (biocombustibili).*

Nell'ambito di "**Advanced Materials and Key Enabling Technologies**" le competenze di eccellenza messe in campo fino ad oggi includono: a) la sintesi e caratterizzazione di *nuovi sistemi polimerici, metallici e ceramici anche con metodologie non convenzionali*, b) lo sviluppo di *sistemi ibridi e di nanocompositi*, c) Modelli finalizzati alla *comprensione dei meccanismi di interazione a livello molecolare* d) *modifica chimica e formulazione di sistemi polimerici e compositi basati su materiali di origine naturale e materiali biodegradabili*, e) sviluppo di nuove metodologie teoriche e computazionali f) *tecnologie per membrane nanostrutturate per processi di separazione e processi catalitici*, g) *strutture complesse per ambienti critici*. Tali competenze trovano applicazione nell'ambito del settore ambiente, edilizio e dei trasporti (aereo-spazio, navale e terrestre), energia. Attività in corso sono rivolte anche ad applicazioni e processi riguardanti "l'industria creativa e culturale" per sviluppare *nuovi materiali ed tecnologie in settori quali ad esempio l'architettura, la*

protezione del patrimonio culturale, il design industriale e il made in Italy del settore moda. In tali settori le attività sono rivolte all'applicazione di nuove tecnologie additive come ad esempio 3D printing.

Nell'ambito dei beni culturali, le attività sono rivolte a sviluppare nuovi materiali multifunzionali che siano capaci , ad esempio, di includere marcatori del degrado e contemporaneamente rilasciare molecole protettive, e contemporaneamente capaci di essere manipolati mediante tecniche non invasive e sostenibili.

La complessità delle attività presentate viene affrontata attraverso la sinergia delle competenze interdisciplinari presenti nel dipartimento, l'integrazione delle Key Enabling Technologies.

La "**nanomedicina**", come applicazione delle nanotecnologie nel settore della salute, offre numerose e promettenti possibilità per sviluppare in modo significativo nuove metodologie di diagnosi e terapie mediche volte a migliorare la qualità della vita.

L'obiettivo principale è focalizzato nello sviluppo *di nuovi biomateriali intelligenti multi-funzionali (extracellular matrix analogues) per la rigenerazione dei tessuti.* La progettazione dei materiali "bioinspired" deve essere connessa allo *sviluppo di nuove micro e nano tecnologie, derivanti dalla prototipazione rapida combinata con l'imaging technology per realizzare, in maniera automatica e riproducibile, strutture personalizzate.*

Approcci innovativi riguardano anche lo sviluppo di metodiche per il drug-delivery e sviluppo di bio-sensori.

Nell'ambito del *drug-delivery* oltre allo studio di *matrici capaci di rilasciare farmaci e biomolecole con cinetiche programmate in siti specifici,* le attività devono essere orientate anche alla *sintesi, alla caratterizzazione e allo sviluppo precompetitivo di nuove molecole con specifiche proprietà biochimiche, e processi innovativi nei settori delle biotecnologie mediche e farmaceutiche e nella nutraceutica.* Tali metodologie diventano strategiche nell'ambito delle malattie connesse con l'invecchiamento (patologie croniche del sistema nervoso quali Alzheimer, Parkinson, etc.). *Le metodologie applicate al "drug-delivery" accoppiate allo sviluppo di nuove molecole per applicazioni in imaging molecolare rappresentano una innovativa soluzione nell'ambito della "Teragnostic".*

Nell'ambito dei *biosensori* diventa cruciale l'interfaccia materiale-ambiente biologico e la piattaforma di trasduzione. Attività di ricerca saranno orientate nello *sviluppo di sistemi impiantabili miniaturizzati wireless e capaci di determinare e diagnosticare patologie.*

Le opportunità di collaborazione

Numerose sono le collaborazioni del Dipartimento con istituti di ricerca stranieri anche attraverso la partecipazione a progetti europei. Sono da citare gli accordi quadro con l'International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB), Biotechnology Research Society of India, Cina,

Brasile, Giappone e con la National Biophotonics and Imaging Platform Ireland. Sempre a livello internazionale si identificano altre collaborazioni di notevole impatto ed interesse su alcuni settori specifici: Sviluppo metodologico (l'industria Gaussian); Energie rinnovabili (EPFL - M. Grätzel e Dyesol); Molecole e materiali per optoelettronica (ETC Srl e SAES Getters); Nanomateriali per elettronica (Advanced Photon Source, Argonne National Laboratory, USA); Beni culturali (ESRF Grenoble, Metropolitan Museum NYC, Scientific Dept. Art Institute Chicago); Sistemi biologici (Von Humboldt University Berlin), Materiali avanzati, AFOSR (Washington-USA), Materiali per energia (CEA-Grenoble). Forti infine sono le interazioni sia attraverso le azioni prioritarie di Horizon 2020, sia con le azioni individuate all'interno delle RIS3 con riferimento ai settori "Efficienza energetica" e "Nanotecnologie".

La presenza del DSCTM è sicuramente caratterizzata non solo da una rilevante qualità scientifica a livello internazionale, ma anche da una forte presenza all'interno delle azioni strategiche sul territorio, come nel caso della Società Consortile in Diagnostica e Farmaceutica Molecolari (DFM scarl), società che sta agendo da hub nella Regione Campania per l'attrazione di soggetti industriali nell'ambito delle biotecnologie per la salute. Tra i progetti fortemente legati a realtà territoriali spiccano quelli attivati nell'ambito del distretto tecnologico IMAST ed altri distretti in fase di completamento della Regione Campania, la collaborazione con il CNCCS-Pomezia sul "Drug discovery". Collaborazione sono in atto con i Distretti della Regione Lombardia e Sicilia, e con altre realtà industriali e di ricerca nazionali ed internazionali (CRF, Aermacchi, Mossi e Ghisolfi, Sigma-Tau, Termo-PAIF S.p.A., ORV). Altri partners di rilievo sono: Fondazione Cariplo, LYONDELLBASELL, POLIMERI EUROPA (I), Pirelli Tyre SpA (I), ITP, (I), Novamont-NO (I), TOPAS-GmbH (D), SORIN (I). L'opportunità di nuove collaborazioni ha portato il DSCTM a porre le basi per lo sviluppo di accordi con le seguenti aziende: Adler, Ansaldo, Canepa, Enel, Finmeccanica, Galsor, Jointherapeutics srl, P&G, Sabic, Xenia.

La pianificazione per l'acquisizione di risorse esterne

Il Dipartimento è riuscito a mantenere nel corso dell'anno 2014 la propria presenza in progetti di ampio respiro a carattere nazionale ed internazionale, tenendo saldi ed ampliando i propri rapporti con il mondo accademico ed imprenditoriale, permettendo, così, ai propri ricercatori di avere a disposizione gli strumenti, economici e non, sia per crescere professionalmente che per restare competitivi sotto il profilo accademico a livello internazionale.

Gli specifici temi di ricerca scelti ed affrontati sono, come già detto, perfettamente in linea con gli attuali obiettivi di alcune Piattaforme Tecnologiche Europee ed in sintonia con i vari di Horizon 2020. In tale contesto è sempre comunque rimasto fermo l'impegno di riuscire a mantenere quello standard qualitativo della conoscenza di valore assoluto nel settore delle Scienze Molecolari, ampiamente maturato e codificato nel recente passato e che si stia operando nella continuità è anche

testimoniato dall'andamento del numero di pubblicazioni dell'ultimo quinquennio, con una media di circa 1000 pubblicazioni/anno su riviste JCR, a riprova di una inalterata ed in molti aspetti incrementata capacità della rete di mantenere elevata la qualità scientifica dei propri risultati, nonché dai numerosi riconoscimenti ricevuti dai ricercatori in ambito internazionale.

Rapporti con i Ministeri

Di grande importanza risultano i rapporti impostati con il MIUR attraverso la partecipazione a tutti i bandi a valere su fondi PON 2007-2013 ed i rapporti sviluppati con il MISE attraverso la partecipazione del DSCTM ad INDUSTRIA 2015, e Energia ed infine anche lo sviluppo di potenziali accordi con paesi extra UE attraverso il MAE.

Rapporti con le Regioni

I rapporti con le Regioni sono considerati non solo per le risorse che vengono messe a disposizione, ma per una più generale concertazione relativa ad azioni di valenza territoriale con conseguente valorizzazione di strutture e competenze. Sono già attivi e verranno ulteriormente sviluppati i rapporti con Lombardia, Emilia Romagna, Trentino-Alto Adige, Veneto, Toscana, Lazio, Campania, Puglia, Calabria, Sardegna e Sicilia. Le azioni di maggior rilievo previste per il triennio, molte delle quali si rifanno all'ambito PON/POR, riguardano:

- a) Con la Regione Campania il DSCTM, oltre alla collaborazione con il distretto tecnologico IMAST, partecipa ad aggregazioni pubblico-private nei seguenti settori: biochemicals da fonti rinnovabili; materiali avanzati per il comparto agroalimentare; tecnologie optoelettroniche. Altre attività riguardano lo sviluppo di soluzioni tecnologiche per la valorizzazione del patrimonio culturale, materiale e immateriale, della Regione Campania, nel rispetto dei principi di sostenibilità ed eco-compatibilità. E' in fase di completamento la progettualità infrastrutturale che coinvolge gli istituti del DSCTM.
- b) Sviluppo con la Regione Toscana di iniziative in relazione ad attività sui beni culturali e della Energia Sostenibile, con particolare riguardo ai temi della "Produzione sostenibile di Idrogeno" e di "Trattamento e valorizzazione di rifiuti di origine industriale";
- d) Per quello che concerne la Regione Sicilia saranno privilegiate le attività relative sui materiali nanostrutturati nell'ambito del Distretto Micro-Nanotecnologie, quelle relative al tema della salute attraverso i Laboratori pubblico/privati, nonché gli interventi di conservazione nell'ambito del Distretto sulle Tecnologie per i Beni Culturali;
- g) Con la Regione Trentino si continuerà ad implementare una attività comune sulle Energie Rinnovabili con particolare riferimento all'area dell' hydrogen economy;

h) Nella Regione Emilia-Romagna, si sottolinea anche la partecipazione al Tecnopolo AMBIMAT, attraverso la creazione di società consortili (MISTER e PROAMBIANTE) che sono di grande impatto anche di ricaduta di investimento economico per il CNR. Un aspetto di successo e di modello per l'Ente è l'azione di tipo "Technology push" e "Open innovation" nei confronti di imprese che ha portato alla costituzione della società ETC srl con il gruppo Saes Getter spa, con il sistema regionale risulta altresì importante il coinvolgimento in tre progetti per l'internazionalizzazione della ricerca nei settori del packaging e della meccanica ed auto motive.

i) Con la Regione Lombardia continuano le attività del DSCTM all'interno dell'Accordo Quadro con due progetti coordinati dal Dipartimento e 2 in cui sono coinvolti istituti afferenti. Sono stati avviati nuovi progetti nell'ambito della riabilitazione nell'area di Lecco.

l) la collaborazione con la Regione Sardegna riguarda principalmente le attività di interazione con il polo di Porto Torres sulla Chimica Verde.

Partecipazione a programmi UE e accordi internazionali

Oltre ai diversi progetti europei in corso negli Istituti afferenti al Dipartimento, il DSCTM partecipa come partner al progetto CP-IP di NMP.2012.1.3-3 Regulatory testing of nanomaterials dal titolo "A common European approach to the regulatory testing of nanomaterials" (NANoREG) composto da circa 57 partners europei, mettendo a sistema le competenze anche degli istituti afferenti al dipartimento Scienze Biomediche, e anche l'organizzazione della conferenza "LET'S 2014 Leading Enabling Technologies for Societal Challenges" evento NMP durante il semestre della presidenza italiana del Consiglio Europeo.

Attualmente, il Dipartimento partecipa alla CSA MATCH - MATerials Common House, un progetto finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma quadro H2020 all'interno del pilastro Leadership industriale.

Il progetto MATCH si concentra in 4 obiettivi principali, fondamentali per la promozione di azioni europee di sviluppo e di innovazione sostenibile:

- l'ampliamento e il miglioramento efficace del network dei materiali esistenti a livello UE;
- il collegamento multidisciplinare dei materiali a un gran numero di settori rilevanti per la crescita europea e in cui sono necessarie azioni concertate di gestione;
- l'integrazione con esistenti e / o la promozione di nuove reti sui materiali a livello nazionale e Inter/regionali;
- l'integrazione delle reti nazionali e regionali dell'Unione europea e in sostenibili (duraturi) hub di rete efficace allineati.

Ultimamente, il DSCTM è partner del progetto Europeo NanoRestart focalizzato su attività di restauro nell'ambito dei Beni Culturali.

Iniziative di rilievo, oltre a quelle relative ai diversi progetti nell'ambito di Horizon 2020, sono in corso nell'ambito delle Flagships, in cui, per il CNR, il Dipartimento Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali insieme al Dipartimento Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia partecipa alla Flagship sul Graphene mettendo a sistema le competenze di un'ampia comunità di ricerca europea per implementare la tecnologia del grafene nello sviluppo di prodotti innovativi.

A livello internazionale, di particolare rilievo risultano le iniziative intraprese dal Dipartimento con Australia, Brasile, Canada, Cina, Emirati Arabi, Giappone, India e USA.

Con il Brasile attraverso un accordo con l'Universidad Federal Do Rio Grande Do Sul (UFRGS) saranno sviluppate linee di ricerca sui seguenti topic: Cultural Heritage, Reciclyng, Biomaterials, Nanoscience, Ionic Liquid.

Con gli Emirati Arabi un iniziativa a carattere interdipartimentale con il DISBA e la United Arab Emirates University (UAEU) sull' "agricoltura in territori aridi", e le iniziative con la SABIC.

Sono previste anche nuove collaborazioni ancora in corso di definizione ad esempio con la Russia in ambito Bio e con gli Stati Uniti con l'Air Force Office of Scientific Research (AFOSR) per attività di ricerca di base sui seguenti temi: Organic Materials Chemistry; Computational Mathematics; Low Density Materials; Human Performance and Biosystems; Ultrashort Pulse Laser-Matter Interactions; Multi-Scale Structural Mechanics and Prognosis; Materials for Extreme Environments.

Il Dipartimento, nell'ambito del FP7-NMP, in collaborazione con la "European Society for Biomaterials", ha contribuito alla definizione di un progetto EUROPA-CINA sui biomateriali proponendo attività di cooperazione per lo sviluppo di un sistema integrato imaging-prototyping per la realizzazione di scaffolds personalizzati in ingegneria dei tessuti. Questo ha permesso di rafforzare i rapporti con i colleghi cinesi che hanno portato alla realizzazione di un centro di ricerca congiunto. In particolare, nel mese di Novembre 2013 attraverso la sigla di due accordi: uno con la Nanjing Normal University ed in particolare con Il Jiangsu Key Laboratory of Biofunctional Materials sui i materiali bio funzionali e polimerici, il secondo con la Sichuan University per la costituzione del "Multifunctional Polymers and Biomaterials Research Center", quest'ultimo è stato inaugurato lo scorso Maggio 2014 dal Presidente del CNR.

Nell'ambito della "chimica verde e dell'energia da fonti rinnovabili" recentemente è stato firmato un accordo di cooperazione tra il Dipartimento e la Biotechnology Research Society of India e un accordo, con la Indian Society of Polymers, mirato alla collaborazione sui biomateriali per la salute.

In tale prospettiva, ed in funzione della strategia messa in atto, si intende rafforzare il processo di internazionalizzazione che riguardi non solo la condivisione di progetti di interesse comune ma anche un piano di formazione e scambio di giovani ricercatori.

I progetti Dipartimentali sono:

- Progettazione di nuove molecole con specifiche proprietà biochimiche

- Sistemi polimerici nanostrutturati, multicomponente e membrane per applicazioni funzionali e strutturali
- Prodotti e processi innovativi per una chimica sostenibile
- Sistemi nanorganizzati con proprietà elettroniche, fotoniche e magnetiche
- Progettazione molecolare di nano sistemi organizzati
- Tecnologie abilitanti nel drug discovery; sviluppo ed applicazione delle tecnologie sperimentali molecolari per biomarker, drug e target discovery.
- Modelling predittivo delle funzionalità in sistemi nanostrutturati di interesse biologico e tecnologico.

4.5. Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente

Il Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia (DSFTM), nel seguito denominato il Dipartimento, deriva dal soppresso Dipartimento Materiali e Dispositivi (DMD) ed ha 11 Istituti afferenti (IBF, ICIB, IFN, INO, IMIP, IMM, IOM, ISC, ISM, NANO, SPIN) per un totale di circa 800 ricercatori e tecnologi e 300 tecnici-amministrativi. Gli Istituti vedono anche la presenza attiva di altrettanto personale associato, che rappresenta un importante valore aggiunto sia in termini di competenze che di sinergie strategiche con le Università ed altri Enti. Le *facilities* e la strumentazione di cui sono dotati gli Istituti del DSFTM offrono notevoli opportunità per lo sviluppo di materiali innovativi, la corrispondente caratterizzazione con tecniche ultra-sensibili e ad elevata risoluzione spaziale, e/o energetica e/o temporale, il nano-processing, la simulazione mediante *parallel-computing*, l'integrazione dei materiali e dei processi in dispositivi prototipo.

Questo patrimonio di risorse umane e strumentali destinate all'attività di ricerca consente al Dipartimento di contribuire efficacemente alla realizzazione della Missione del CNR sia nello sviluppo di conoscenza che nella produzione di valore attraverso la promozione dell'innovazione e della competitività del sistema produttivo. L'ampio ventaglio di competenze e la rilevante concentrazione di strumentazione avanzata ed innovativa esistente presso gli Istituti sono, inoltre, alla base dell'importante ruolo di cerniera che il DFSTM svolge verso i settori più dinamici del mondo universitario (attraverso i numerosi associati Universitari agli Istituti del Dipartimento) ed il mondo dell'Industria, soprattutto ad Alta Tecnologia.

La sinergia con il mondo della produzione, in alcuni casi facilitata dalla presenza di laboratori CNR presso realtà industriali, o viceversa, ha reso possibili azioni di successo in progetti strategici ed azioni di trasferimento tecnologico che si confermano essere un tratto caratterizzante nelle linee di sviluppo del DFSTM. Nel triennio precedente le entrate da *fonti esterne* si sono attestate a circa 38 Milioni di Euro per anno a fronte di un *costo del personale* pari a circa 55 Milioni di Euro per anno.

Le scelte programmatiche del Dipartimento

Il Dipartimento intende contribuire efficacemente allo sviluppo della ricerca di base nel campo della Fisica della Materia e della ricerca nel campo della Scienza e Tecnologia dei Materiali con le sue possibili applicazioni, valorizzando il vasto spettro di competenze che sono presenti al suo interno, svolgendo attività con carattere di ricerca libera e di base (indirizzata quindi ad ampliare la frontiera delle conoscenze), indagini fortemente applicative, con ricadute nel mondo industriale e produttivo, e sviluppo di strumentazione innovativa che ampli le capacità di indagine sperimentale.

La combinazione di ricerca di frontiera, multidisciplinarietà di approccio e focalizzazione verso l'effettivo sviluppo di applicazioni offre spesso importanti risposte alle grandi sfide per il rilancio della competitività e per la risoluzione delle problematiche relative allo sviluppo sostenibile e al benessere della popolazione. Queste competenze tradizionalmente garantiscono grandi capacità di immaginare, progettare e realizzare nuovi materiali, dispositivi e sensori, nuova strumentazione e, più in generale, nuovi approcci di supporto alle sfide che la contemporaneità propone alle aziende a più alta tecnologia e alla società in generale.

Obiettivi Generali e strategici da conseguire nel Triennio

Sulla base delle attuali capacità, in termini di personale, competenze e attrezzature, che risiedono negli Istituti afferenti e presso le grandi infrastrutture di ricerca nazionali ed internazionali, il Dipartimento si propone come Struttura di riferimento, a partire dalla scala nazionale, per lo sviluppo dei temi dell'Ottica, della Fotonica, dell'Ottica, della Micro e Nanoelettronica, della Fisica Atomica e Molecolare, della Materia Condensata, dei Biomateriali, dei Sistemi complessi, della Biofisica e Materia Soffice, della Scienza dei Materiali e della Fisica per Biotecnologie e Biomedicina, con particolare focalizzazione nello sviluppo di Materiali avanzati e nella progettazione e costruzione di dispositivi, sensori e strumentazione.

Le attività di ricerca del Dipartimento intersecano molte delle cosiddette Key Enabling Technologies (KETs) di Horizon 2020 (micro- e nanoelettronica, fotonica, nanotecnologie, materiali avanzati, advanced manufacturing), favorendo aggregazioni e sinergie con Istituzioni, Gruppi ed Aziende Internazionali, con la finalità di creare nuova Progettualità Europea ed Internazionale e nuove Infrastrutture di Ricerca e di favorire un appropriato e congruo utilizzo di quelle già esistenti. La mobilità e la formazione di personale di ricerca, su scala italiana ed internazionale, sarà promossa dal Dipartimento, per il costante rafforzamento ed aggiornamento delle Competenze, anche attraverso l'organizzazione di Scuole per giovani ricercatori, la promozione di Scuole di Dottorato in collaborazione con le Università, l'organizzazione o sponsorizzazione di Workshop tematici e Conferenze internazionali per la promozione dell'eccellenza scientifica e tecnologica e infine la creazione di Corsi formativi di alto livello per il personale tecnico e amministrativo.

Data la trasversalità delle competenze che risiedono nel Dipartimento, i settori applicativi di maggiore impatto per lo sviluppo della Progettualità del Dipartimento coincidono con quelli più rilevanti per il rilancio della competitività nazionale, a cominciare da: Ambiente, Aerospazio, Agro-alimentare, Scienze della Vita, Comunicazioni ed elaborazione ed immagazzinamento della Informazione, Conservazione e valorizzazione dei Beni Culturali, Energia, Trasporti. In questi settori, e sulla base delle proprie competenze, il Dipartimento ha tra i suoi principali obiettivi lo sviluppo di Tecnologie Innovative. A questo scopo, il Dipartimento si conferma, data anche la distribuzione

territoriale del CNR, come riferimento nazionale, relativamente ai propri settori di competenza, di una Rete formata in special modo da Enti di Ricerca, Università ed Imprese, per la definizione di Tematiche strategiche nazionali, per lo sviluppo di una efficace progettualità congiunta su scala internazionale e per un efficiente trasferimento di Tecnologie e Competenze al settore Produttivo. In particolare, il DSFTM ha obiettivo essenziale di trasferire i risultati della ricerca sui materiali e nei processi innovativi in concreti avanzamenti tecnologici, attraverso la realizzazione di prototipi di dispositivi e la collaborazione con l'Industria Nazionale. La capacità, inoltre di progettare e realizzare nuova strumentazione e sviluppare nuove metodologie e processi rappresenta una competenza ad alto valore aggiunto, in quanto le ricadute di questi "nuovi" strumenti, metodologie e processi investono un ampio spettro di discipline che si estende dalla chimica, alle discipline umanistiche.

Le opportunità di collaborazione

La capacità di collegare la ricerca di base al tessuto produttivo e la ricchezza di infrastrutture e conoscenze permette al DSFTM di ampliare continuamente le sue opportunità di collaborazione. Vi sono diversi esempi di Laboratori congiunti, tra questi, a titolo di esempio, si cita quello tra l'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi e l'Università del Texas, creato per la ricerca nei settori della nanoelettronica basata sull'uso di materiale 2D (grafene e silicene, in particolare). Oppure, ancora, il laboratorio congiunto dedicato alle neuroscienze, nato dalla collaborazione tra l'Istituto dei Sistemi Complessi di Roma e l'Università di Tel Aviv che si avvale di ulteriori collaborazioni internazionali (Salk Institute e Institute of Nonlinear Science, UCSD San Diego). Si citano, infine, le diverse iniziative pubblico-private che impegnano il DSFTM nel campo della nanoelettronica, dell'energia, e della sensoristica per Health Care nell'ambito del Distretti Tecnologici "Sicilia Micro- Nanosistemi" in Sicilia, del DHiTech e del Distretto Aerospaziale in Puglia, del Distretto Aerospaziale in Campania, dei Cluster Nazionali Fabbrica Intelligente e Tecnologie per gli Ambienti di Vita. Un altro progetto di rilievo in cui sono state avviate collaborazioni con le Università è lo Human Brain Project di H2020. Oltre alle collaborazioni con realtà esterne all'Ente, il DSFTM, agendo nel campo della Scienza e della Tecnologia dei Materiali ha sviluppato una rete di collaborazioni con gli altri Dipartimenti dell'ente ed in particolare si trova in forte sinergia con il DSCTM, come mostrato dalla partecipazione congiunta alla Flagship "Graphene-Driven Revolutions in ICT and Beyond" (GRAPHENE), a diversi PON e Progetti Premiali e Progetti di rilevanza Internazionale.

La pianificazione per l'acquisizione di risorse esterne

Il contributo della rete scientifica del Dipartimento al progresso scientifico e tecnologico del Paese è significativo in tutti i settori di competenza, sia in campo accademico che pubblico ed industriale, a livello nazionale ed internazionale. In generale, le attività scientifiche sono concepite in modo da creare un *continuum* fra la fisica della materia, la scienza dei materiali e la tecnologia dei dispositivi al fine di ridurre i tempi di trasferimento dalla ricerca alle applicazioni di mercato. Le sinergie con Università, altri Enti di Ricerca e Mondo Produttivo potranno essere accresciute attraverso grandi Progetti congiunti (ad es. PON, PON-Cluster, Progetti integrati europei,..) ma anche realtà consortili (come i Distretti e i Cluster), su scala regionale, nazionale ed europea.

Strumenti strategici di collaborazione sono: partecipazioni societarie, spin-off, accordi quadro, quale quelli stipulati con il CNISM, il Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia, e Elettra-Sincrotrone Trieste, Area Science Park, protocolli di intesa, convenzioni, collaborazioni con Università, Fondazioni e con strutture pubbliche e private nazionali (Ministeri e altri Enti Pubblici di Ricerca, piattaforme tecnologiche Nazionali ed Internazionali, come per esempio CORIFI, Coordinamento Ricerca e Innovazione Fotonica Italia) e locali (Regioni e Province) al fine di creare sinergie grazie alla complementarietà delle conoscenze e delle *facilities* tecnologiche.

Inoltre, molteplici sono le collaborazioni in atto, tra cui quelle con il Dipartimento della Protezione Civile, con Finmeccanica, con i Raggruppamenti di Imprese e Associazioni Industriali. In collaborazione con AIRI/Nanotec IT – Associazione Italiana per la Ricerca Industriale/Centro Italiano per le Nanotecnologie, Veneto Nanotech, e l'Istituto per il Commercio Estero, questo Dipartimento partecipa ogni anno, insieme a quello di Scienze Chimiche, all'organizzazione della Conferenza internazionale NanotechItaly.

Rapporti con i Ministeri

La predisposizione del Dipartimento a partecipare, in sinergia con altri soggetti pubblici e privati, a progetti per il rilancio della competitività del paese è dimostrata dalla significativa presenza nei grandi progetti di interesse nazionale, quali SMART CITIES e PON. Per quanto riguarda la nuova programmazione, il Dipartimento si trova strategicamente ben collocato come partner ideale per lo sviluppo di iniziative rivolte alle "*societal challenges*" (la terza priorità di Horizon 2020) per i seguenti due elementi: *i*) opportunità di incrociare le competenze degli Istituti su diverse KETs; *ii*) uniforme distribuzione territoriale delle Sedi Operative del DSFTM su tutto il territorio Nazionale. Il primo elemento consente di mobilitare masse critiche consistenti intorno a progetti di ricerca comuni che impegnano più gruppi. Il secondo, invece, manifesta i suoi effetti positivi nell'interazione con le politiche di sviluppo scientifico-tecnologico a livello Regionale, basate sulla definizione delle cosiddette "*smart specializations*", fondamentali per allineare, così come previsto dalla programmazione Horizon 2020, gli interventi Europei su base Regionale con le priorità di Horizon

2020 (le politiche di coesione supportate dall'Unione Europea su base Regionale, avranno l'effetto di costituire *capacity building*, creando/rafforzando eccellenze su specifiche *smart specializations*, aumentando le potenzialità di partecipazione ai bandi competitivi di Horizon 2020). Per quanto riguarda l'impatto sulla ricerca nazionale, il Dipartimento rappresenta, dunque, un punto di riferimento nelle grandi aree tematiche e finalità individuate dal Piano Nazionale della Ricerca, grazie all'eccellenza degli Istituti operanti al suo interno nei settori sopra menzionati. Inoltre partecipa a diverse piattaforme tecnologiche, promosse dal MIUR e promuove la crescita dei distretti ad alta tecnologia, di cui è parte attiva, rivestendo un ruolo guida nel trasferimento tecnologico, favorendo le interazioni pubblico-privato.

Valorizzazione della Ricerca e Trasferimento Tecnologico

Il DSFTM contribuisce alla strategia dell'Ente operando nei settori: tutela della proprietà intellettuale (IP), valorizzazione dei trovati in particolare attraverso il licensing di brevetti e know how; generazione di nuova impresa: spin off e start up companies; formazione del personale di ricerca ed organizzazione di eventi divulgativi. Il DSFTM vanta 116 famiglie di brevetti, la maggior parte con estensione estera, detenendo circa il 35% dell'intero portafoglio CNR e generando il 66% degli introiti associato al patrimonio brevettuale dell'intero CNR. Sono una decina i brevetti attualmente dati in licensing. Per ambito scientifico il patrimonio brevettuale del DSFTM è così suddiviso: 30% Photonics-Optoelectronics; 19% Electronics; 16% Devices; 12% ICT; 9% Nano; 8% Biotechnology; 6% Chemistry. Inoltre, la creazione di laboratori di ricerca industriale ed applicata presso gli Istituti di DSFTM permetterà di offrire una maggiore ricaduta sul territorio e sul sistema produttivo regionale. Dal 2007 il DSFTM ha generato imprese ad alta tecnologia favorendo la nascita di 5 spin-off che si aggiungono agli spin-off pre-esistenti dell'ex-INFM

Partecipazione a programmi UE e accordi internazionali

Il DSFTM dimostra di essere ben posizionato nel contesto internazionale. In particolare, per quanto la partecipazione ai progetti Europei gli Istituti del Dipartimento hanno al momento in attivo oltre 50 progetti di ricerca, un terzo dei quali con funzione di coordinamento. Estremamente positiva continua ad essere la percentuale di successo in risposta ai bandi ERC (*10 Starting Grant, 2 Consolidator, 1 Advanced*). Il Dipartimento prevede di confermare e migliorare i risultati conseguiti nei precedenti Programmi Quadro, ottenuti grazie alla ricerca innovativa, di livello internazionale, presente al suo interno.

Estremamente rilevante è, in particolare, il ruolo che il Dipartimento può giocare sulla priorità "*industrial leadership*" di Horizon 2020. All'interno di essa, infatti, viene posta una notevole importanza agli interventi indirizzati verso le già richiamate *key enabling technologies* (KETs), identificate come cruciali per il progresso Industriale dell'Europa. Il DSFTM può incidere

significativamente nella suddetta strategia per tre ottime ragioni. La prima riguarda la stretta correlazione, come detto, tra i temi di ricerca in corso negli Istituti e le KETs di Horizon 2020. Lo sviluppo di materiali avanzati e delle correlate tecnologie di nano-lavorazione, rese possibili dall'impiego di tecniche di indagine della materia *state-of-the-art*, sono elementi chiave per agganciare lo sviluppo atteso in settori strategici, ad alto tasso di crescita, dell'economia mondiale. La seconda riguarda l'esistenza di forti sinergie tra il DSFTM ed importanti realtà Industriali presenti nel nostro Paese ed attive nel campo delle KETs. A tal riguardo, vale la pena sottolineare che alcune delle sedi operative degli Istituti del Dipartimento sono collocate all'interno di Aziende che operano nei settori di riferimento. In alcuni casi accade il contrario nel senso che sono le stesse Aziende che decidono di distaccare parte del proprio personale all'interno delle strutture del DSFTM. La terza ragione è legata alle competenze degli Istituti del Dipartimento rivolte alla progettazione e realizzazione di strumentazione avanzata e di grandi infrastrutture di ricerca. In tal senso il DSFTM assume un ruolo cruciale nel consolidamento del primo pilastro della *valley of death*, quello relativo al collegamento tra la ricerca scientifica e l'esplorazione di possibili applicazioni tecnologiche attraverso la creazione di *facilities* scientifico-tecnologiche di larga scala, intese anche come strutture di servizio verso altri Enti e/o partner Industriali. Vanno in questa direzione, per esempio, l'infrastruttura multi-polo già operativa *Beyond-Nano* e il progetto di realizzazione di una *facility* nanotecnologica presso l'Area di Ricerca di Tor Vergata in fase di sviluppo, entrambe in grado di fornire un sistema di servizi rivolto al *cutting edge* della ricerca sui materiali e allo sviluppo di sofisticate metodologie di processo *top-down* e *bottom-up* fondamentali per la realizzazione, anche su larga scala, di nano-microdispositivi innovativi applicabili a settori di interesse strategico per valenza sociale ed economica, come l'energia, la sicurezza, la salute.

DSFTM, congiuntamente al DSCTM, partecipa alla Flagship "Graphene-Driven Revolutions in ICT and Beyond" (GRAPHENE). L'ambizione di questa *flagship* è quella di riunire la comunità europea della ricerca in modo focalizzato ed interdisciplinare per portare ad un radicale cambiamento tecnologico nei campi delle tecnologia dell'Informazione e della Comunicazione, mettendo a frutto le proprietà uniche del grafene e dei materiali bidimensionali collegati.

Infine, si sottolinea l'importante ruolo che il DSFTM gioca nelle strategie Europee sulle grandi infrastrutture di ricerca (IR). Nell'ultimo documento "*Strategy Report on Research Infrastructures, Roadmap 2010*" elaborato dall'ESFRI, viene evidenziato come la crescita dell'economia Europea sia sempre più dipendente dal grado di innovazione sia scientifica che tecnologica (attenzione, dunque, sia nei confronti della ricerca a carattere fondamentale sia al grado di innovazione delle possibili nuove applicazioni industriali). Le infrastrutture di ricerca che concentrano strumentazione estremamente sofisticata in termini di capacità analitiche e di processo costituiscono un elemento considerato essenziale nella *roadmap* ESFRI per attrarre nuovi talenti, investimenti, interessi industriali sui temi che riguardano le "Grandi Sfide" come il riscaldamento globale, le risorse

energetiche, la qualità della vita per una popolazione la cui età media continua a crescere. Le iniziative presso ed in collaborazione con le IR, come ESFR, ESS, ILL, ELI, X-FEL, EuroFEL, ISIS, così come lo stretto collegamento con la *Partnership for Advanced Computing in Europe* (PRACE) in tema di *high performance computing*, fanno parte delle attività portanti del DSFTM con positive ricadute in termini di rapporti con prestigiose Istituzioni Europee. Il Dipartimento, per sua storia e natura, è inserito armonicamente nelle strategie del CNR nel settore delle IR grazie, come detto, alla consolidata esperienza nello sviluppo di ricerca e strumentazione. Missione del DSFTM sarà quella di potenziare l'azione di *scouting* per permettere ad una più vasta comunità di ricercatori di usufruire delle potenzialità delle IR in settori trasversali quali ambiente, energia, materiali, salute, beni culturali.

I progetti Dipartimentali sono:

- Sensori e dispositivi
- Scienze e tecnologie quantistiche
- Materiali innovativi
- Sistemi e materiali complessi, materia soffice, biofisica e reti
- Sistemi laser e dispositivi fotonici
- Progettazione, realizzazione di strumentazione e sviluppo di nuove metodologie
- Plasmi

4.6. Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente

Le attività scientifiche del Dipartimento di Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti (DIITET) sono state organizzate in otto macro-aree tematiche (Energia, Trasporti, ICT, Sistemi di Produzione, Costruzioni, Sensoristica, Nuovi Materiali, e Aero-spazio) e una macro-area trasversale (Matematica Applicata) per la modellazione e analisi dei sistemi complessi oggetto delle ricerche. In accordo con la missione del CNR, e con il PTA 2014-2016, l'attività di ricerca del dipartimento, nel 2014, si è basata su un approccio interdisciplinare e olistico che include tutta la catena della ricerca: dalla produzione di nuova conoscenza, allo sviluppo di nuovi processi e prodotti fino alla valorizzazione della conoscenza con l'obiettivo di supportare la crescita socio-economica del Paese. Pertanto, le attività del dipartimento DIITET, nel 2014, sono state organizzate su tre assi strategici: i) produzione di nuova conoscenza; ii) valorizzazione della conoscenza; e iii) supporto ai ministeri e alla pubblica amministrazione.

La nuova conoscenza prodotta nel 2014 dal dipartimento è stata raccolta in 3175 pubblicazioni, con un incremento pari al 12,5% rispetto al 2013, di cui 1100+ pubblicazioni su rivista internazionale e circa altrettanti contributi pubblicati negli atti di conferenze internazionali. Tra le pubblicazioni si segnalano anche 9 libri e 120+ capitoli di libro.¹

Un ruolo centrale nella produzione della nuova conoscenza è stato svolto dai finanziamenti direttamente acquisiti dal dipartimento e dagli istituti afferenti. Il bilancio di previsione 2014 del dipartimento (assestato al primo Dicembre 2014) registra entrate (in linea con il 2013) pari a 49M Euro, di cui (circa) 21 MEuro per attività conto terzi, 9 MEuro di finanziamenti europei, 9,5 MEuro di finanziamenti ministeriali e circa 6MEuro di finanziamenti regionali (oltre a circa 3,5 MEuro da altre voci di finanziamento). In particolare, il dipartimento ha svolto il ruolo di *hub* per le attività progettuali degli Istituti afferenti nell'ambito dei principali programmi di finanziamento nazionali (PON, Industria 2015 e Ricerca di Sistema Elettrico).

In ambito nazionale, il programma MIUR *Smart communities, smart cities and smart territories* riveste un ruolo strategico per il dipartimento. Questo programma richiede, infatti, un approccio di ricerca fortemente interdisciplinare che coinvolge tutte le macro-aree del dipartimento. Nel corso del 2014, nell'ambito del bando PON *Smart Cities and Communities* (Convergenza sud) sono proseguite le attività scientifiche e amministrative (coordinate, per il CNR, dal DIITET) nell'ambito dei progetti PRISMA (area tematica: *renewable energy and smart grid*), RES NOVAE (area tematica: *renewable energy and smart grid*), e I-NEXT (area tematica: *renewable energy and smart grid, smart mobility*) con finanziamento (complessivo) per il DIITET pari a 6M Euro. Inoltre, nel corso 2014, il

¹ Il dettaglio delle pubblicazioni, suddivise per Istituto, è disponibile sul sito del CNR, nel campo "Prodotti della Ricerca" della sezione dedicata ad ogni istituto <http://www.cnr.it/istituti/>

dipartimento ha svolto un ruolo di coordinamento per la partecipazione del CNR al bando PON *Smart Cities and Communities* (Convergenza nord). In particolare, il dipartimento partecipa a 8 progetti ammessi a finanziamento, per 6 dei quali, nel corso del 2014, sono stati firmati i decreti di concessione (attualmente in attesa della firma degli atti d'obbligo): RIGERS (area tematica: *architettura sostenibile e materiali*), SMARTOUR (area tematica: *beni culturali*), DIONISIO (area tematica: *domotica*), SMARTGATEplus (area tematica: *giustizia*), CLARA (area tematica: *sicurezza del territorio*) e ASMARA (area tematica: *trasporti e mobilità terrestre*), con un'agevolazione concessa per il DIITET pari a 5,5 MEuro. I progetti PSC (area tematica: *giustizia*) e S4E (area tematica: *tecnologie del mare*), sebbene ammessi a finanziamento, sono ancora in attesa dei decreti di concessione.

Nell'ambito del programma PON, nel corso del 2014 sono, inoltre, proseguite le attività degli istituti del dipartimento nell'ambito di 2 progetti PON02 (Titolo II potenziamento distretti/laboratori), mentre, dei nove progetti PON03 (Titolo III nuovi distretti) ammessi al finanziamento, nel corso del 2014, sono stati sottoscritti dal dipartimento gli atti d'obbligo per 3 progetti, con un'agevolazione complessiva per il DIITET pari a 1,9 MEuro. Infine, nel 2014, il dipartimento ha continuato a svolgere un ruolo fondamentale nel coordinamento di 18 progetti PON01 (invito MIUR n. 01/Ric del 18 gennaio 2010) per i quali gli istituti del dipartimento hanno ricevuto un volume di agevolazioni concesse pari a circa 15,7 MEuro. Nel corso del 2014, lo stato di avanzamento dei progetti PON01 ha raggiunto per tutti, quasi, il 100% degli obiettivi previsti.

Tra i programmi di finanziamento nazionali è, inoltre, rilevante la partecipazione del DIITET ai programmi del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE). Nell'ambito del programma MISE sulla "Ricerca di Sistema Elettrico", nel corso del 2014, sono state completate attività finanziate per circa 3M Euro su: i) utilizzo pulito dei combustibili fossili ai fini del risparmio energetico; ii) risparmio di energia elettrica attraverso l'uso efficiente di fonti energetiche diversificate e lo sviluppo di tecnologie innovative; iii) sistemi elettrochimici per l'accumulo e la generazione di energia; iv) climatizzazione solare ad adsorbimento; v) materiali e tecnologie abilitanti per la ricerca di sistema elettrico. Inoltre, è rilevante la partecipazione del dipartimento al programma Industria 2015, con 13 progetti in corso di svolgimento, di cui 4 progetti nel programma "Efficienza energetica", 7 progetti in "Mobilità sostenibile" e 2 progetti relativi al "Made in Italy".

A livello nazionale, il dipartimento è stato il promotore di importanti attività progettuali sui temi della città intelligente e sostenibile. In particolare, nel 2014 il dipartimento ha coordinato il progetto interdipartimentale "Energia da Fonti Rinnovabili e ICT per la Sostenibilità Energetica" che ha portato, nel 2014, alla realizzazione dello "Smart City Living Lab" nella città di Siracusa, cioè un dimostratore delle tecnologie CNR focalizzato, in primo luogo, sulla valorizzazione del patrimonio storico con l'obiettivo di fornire ai turisti e cittadini informazioni e servizi personalizzati in tempo reale. Il progetto ha, inoltre, realizzato un sistema innovativo per il monitoraggio di parametri

meteorologici e ambientali, basato anche su stazioni di monitoraggio mobili installate sui mezzi della Polizia Municipale per un monitoraggio capillare dei parametri ambientali.

Nel corso del 2014, il dipartimento ha curato la preparazione e avvio del progetto dell'Ente "Risparmio energetico e sostenibilità ambientale in edifici complessi" finalizzato alla realizzazione di un dimostratore delle tecnologie DIITET, nel campo dell'energia e delle costruzioni, per la realizzazione di edifici sostenibili. Il dimostratore tecnologico sarà realizzato presso la sede centrale del CNR, in Piazzale Aldo Moro, poiché questo edificio ben rappresenta le problematiche degli edifici della pubblica amministrazione presentando in uno stesso edificio tecnologie costruttive estremamente differenziate: a partire dal nucleo iniziale dagli anni '30 per passare attraverso due fasi di estensione negli anni '60 e negli anni '80. Le attività previste in questo progetto hanno anche lo scopo di indirizzare la pubblica amministrazione verso una corretta applicazione delle recenti direttive europee in tema di efficienza energetica in edilizia.

A livello europeo, nell'ambito delle attività dell'*European Institute of Innovation and Technology* (EIT), il dipartimento ha coordinato le attività degli istituti CNR nell'ambito della *Knowledge and Innovation Community* (KIC) EIT-ICT Labs. In particolare, nel 2014, le attività del dipartimento hanno riguardato i temi: *Networking of the Future, Intelligent Transportation Systems, Big Data and Smart Cities*. Inoltre, nel 2014, il dipartimento ha coordinato la partecipazione dei ricercatori al *Business Plan 2015* che ha registrato un buon successo con attività finanziate pari a 750K Euro.

Nell'ambito della ricerca europea nel settore dell'Energia, il dipartimento ha coordinato la partecipazione dell'Ente ai *Joint programme (Geothermal, Smart Grids, Solar Photovoltaic, Wind Energy, Bioenergy/Biofuel, Carbon Capture and Storage, Materials of Nuclear, Fuel Cell, Concentrated Solar Power, Energy Storage, AMPEA/materials, Smart Cities, Ocean Energy)* dell'Alleanza Europea per la Ricerca Energetica (EERA). In particolare, i gruppi di ricerca CNR, afferenti a 24 istituti, hanno partecipato alle *call* gestite e lanciate da EERA. In queste *call*, i gruppi di ricerca CNR hanno ottenuto un finanziamento in 3 tre Progetti Integrati (JP Wind Energy, Carbon Capture and Storage, Concentrated Solar Power).

Nel dipartimento DIITET, la *valorizzazione della conoscenza* avviene simultaneamente all'avanzamento delle conoscenze attraverso una stretta collaborazione con l'imprenditoria nazionale e attraverso la gestione e valorizzazione della proprietà intellettuale. Nel DIITET, questo si realizza attraverso:

- i) La collaborazione con le associazioni di categoria (Confindustria, Unioncamere, ecc.). In questa direzione risultano strategiche le azioni previste dall'Accordo Quadro con Confindustria (che vedono il DIITET attivamente coinvolto) per creare tavoli di incontro sul territorio tra i ricercatori del CNR e le associazioni di categoria e le aziende afferenti. Nel corso del 2014, il dipartimento ha coordinato la partecipazione dei propri ricercatori ai

- numerosi seminari e *Roadshow* organizzati dal CNR con le associazioni provinciali/regionali e/o di categoria (es. Piccola Industria, Unindustria, ecc.) afferenti a Confindustria.
- ii) La collaborazione con le piccole e medie aziende del territorio. A questo proposito, per il DIITET è strategica la presenza nei consorzi e nelle iniziative pubblico-private e, in prospettiva, la partecipazione ai *Cluster* tecnologici nazionali. In particolare, il DIITET è il dipartimento CNR di riferimento per la partecipazione dell'Ente a 20 consorzi. I consorzi riguardano tutte le macro-aree del dipartimento: Energia, Trasporti, Aero-spazio, ICT (incluso e-health), Matematica Applicata, Sistemi di produzione, Costruzioni, Materiali. Il DIITET è, inoltre, il dipartimento CNR di riferimento per la partecipazione dell'Ente a 9 associazioni/fondazioni nazionali finalizzate ad attività nelle macro-aree del dipartimento e/o ad attività di innovazione a favore delle PMI e della PA. La lista completa dei consorzi e delle associazioni/fondazioni è disponibile sul sito del dipartimento <http://www.diitet.cnr.it/>. Infine, il dipartimento partecipa, in rappresentanza del CNR, ad una società di capitali, CETENA s.p.a, finalizzata alla ricerca e agli studi di ingegneria in campo navale e marittimo.
- iii) La gestione della proprietà intellettuale. Per la gestione/promozione della proprietà intellettuale, risultato dell'attività di ricerca dipartimentale, è stato costituito un gruppo di lavoro dipartimentale che lavora in stretto contatto con l'ufficio Valorizzazione della Ricerca della Direzione Generale. In particolare, nel 2014, il portafoglio "proprietà intellettuale" del dipartimento era costituito da (circa) 40 brevetti a titolarità piena o congiunta CNR, di cui la metà con copertura internazionale.² La parte rimanente (circa il 50%) del portafoglio dipartimentale include prodotti software, diritti d'autore e marchi.
- iv) La creazione di spin-off. Dal 2006 ad oggi sono state costituite otto spin-off (ALTILIA, CLEIS-SECURITY, ELAB SCIENTIFIC, Eco4Cloud, IMPARA, REMOCEAN, RESEARCH VALUE, WISYTECH) focalizzate principalmente sul settore ICT. Una presentazione delle singole società è disponibile a: http://www.diitet.cnr.it/brevetti/spin_off/elencoSpin-off.pdf

Il terzo asse di attività del dipartimento riguarda il supporto e la collaborazione con i Ministeri e la Pubblica Amministrazione. Il dipartimento, anche attraverso gli istituti afferenti, collabora attivamente con molti Ministeri. Nelle attività del dipartimento hanno un ruolo primario le collaborazioni con MIUR, MISE, Ministero dell'Interno, Ministero della Difesa e MIBACT. La collaborazione con il MIUR è, al momento, focalizzata principalmente sui programmi di ricerca (in particolare, i PON), mentre la collaborazione con il MISE, oltre che nell'ambito dei programmi di

² Il portafoglio brevetti del dipartimento è illustrato in un rapporto disponibile sul sito del dipartimento: <http://www.diitet.cnr.it/brevetti/libroBrevetti/libroBrevetti.html>

finanziamento (Industria 2015 e Ricerca di Sistema, *in primis*) si estrinseca anche nel supporto che il dipartimento fornisce all'Istituto Superiore Comunicazioni e le Tecnologie dell'Informazione (ISCOM) nei settori dell'Internet *governance* e della cyber-security. Inoltre il dipartimento, attraverso i propri ricercatori, fornisce un supporto tecnico-scientifico agli 11 panel di valutazione (in molti panel con ruoli di coordinamento) creati dall'Ente per la valutazione delle proposte progettuali sottomesse al "Fondo per la crescita sostenibile" del MISE.

Nell'ambito dell'accordo quadro tra CNR e il Ministero dell'Interno, il direttore del dipartimento è membro del Comitato Permanente di Ricerca per la Sicurezza Interna (Co.Ri.S.I) per l'identificazione delle tecnologie di supporto alle forze di Polizia. In particolare, nel corso del 2014, i ricercatori del DIITET hanno partecipato al gruppo tecnico CNR - Ministero dell'Interno per la verifica dell'applicabilità del sistema TETRA per le necessità di comunicazione delle Forze di Polizia in occasione di Expo 2015. Nel corso del 2015, l'attività di consulenza tecnico-scientifica sarà estesa al Ministero della Difesa che ha richiesto il supporto dei ricercatori del DIITET per uno studio strategico sull'evoluzione delle reti della Difesa.

Nell'ambito del settore dei beni culturali, nel corso del 2014, è stato perfezionato, l'accordo con il Comando Carabinieri Tutela Patrimonio Culturale (CCTPC) – finalizzato all'utilizzo delle competenze del DIITET per la protezione e salvaguardia dei beni culturali – e sono state avviate attività progettuali congiunte con l'obiettivo di affrontare le sfide di *Horizon 2020* in questo settore.

Si segnala, infine, l'importante collaborazione con l'Agenzia per l'Italia Digitale nell'ambito degli interventi per la realizzazione del Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE). Nel corso del 2014, il DIITET ha concluso con successo la terza fase del progetto FSE ed è stata firmata la convenzione CNR - Agenzia per l'Italia Digitale per la quarta fase del progetto FSE.

Le scelte programmatiche del Dipartimento

Obiettivi generali e strategici da conseguire nel triennio

Horizon 2020 costituisce il riferimento per la definizione della strategia dipartimentale e l'identificazione degli obiettivi strategici del DIITET è stata ottenuta attraverso un incrocio tra le sfide di *Horizon 2020* e le capacità R&D del dipartimento. Gli obiettivi del dipartimento, per il periodo 2015-2017, sono stati identificati attraverso un approfondito confronto con gli istituti e i ricercatori e sono stati presentati nell'ambito della conferenza di dipartimento.³ In particolare, dall'analisi delle priorità di *Horizon 2020* – perseguire l'eccellenza nella scienza, mantenere la *leadership* industriale europea, affrontare le sfide della società e il programma *Euratom* – sono identificate le aree e le sfide di *Horizon 2020* rilevanti per il dipartimento:

- Programma *Excellence Science*: ERC, FET, Marie-Curie, Research (e-)infrastructure

³ Le presentazioni e il materiale audio-video degli interventi sono disponibili sul sito del dipartimento: <http://www.diitet.cnr.it/index.php/archivio/conferenza-di-dipartimento>

- Programma *Leadership in Enabling and Industrial Technologies*:
- ✓ *Information and Communication Technologies*
 - *A new generation of components and systems*
 - *Advanced Computing*
 - *Future Internet*
 - *Content technologies and information management*
 - *Robotics*
 - *Micro- and nano-electronic technologies, Photonic*
 - *ICT Cross-Cutting Activities*
- ✓ *Nanotechnologies, Advanced Materials, Advanced Manufacturing and Processing and Biotechnology*
- ✓ *Space*
 - Programma *Societal Challenges*
 - ✓ *Health, demographic change and wellbeing;*
 - ✓ *Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research, and the Bioeconomy;*
 - ✓ *Secure, clean and efficient energy;*
 - ✓ *Smart, green and integrated transport;*
 - ✓ *Climate action, environment, resource efficiency and raw materials;*
 - ✓ *Europe in a changing world - inclusive, innovative and reflective societies;*
 - ✓ *Secure societies - protecting freedom and security of Europe and its citizens.*
 - Programma *Euratom*

Le aree di Horizon 2020, identificate sopra, sono state quindi mappate sulle macro-aree dipartimentali arrivando a definire ventidue aree progettuali che identificano gli obiettivi strategici e i risultati attesi da perseguire nel triennio 2015-2017.

Un'area è relativa al programma *Excellence Science*:

- **Data research infrastructure.** Quest'area progettuale si articola in tre aree tematiche: i) tecnologie abilitanti le infrastrutture dati, ii) *repository* e *software tools* per infrastrutture dati, iii) infrastrutture dati in specifici domini scientifici.

Sette aree progettuali sono relative al programma *Leadership in enabling and industrial technologies*:

- **Dispositivi e sistemi.** Quest'area progettuale include le KET fotonica e micro-nano elettronica e si articola in tre aree tematiche: fotonica, diodi e tecnologie a microronde ed onde millimetriche, tecnologie micro e nano elettroniche.
- **Future Internet.** Quest'area progettuale si articola in quattro aree tematiche: i) *Communications and Networking Technologies and Architectures for Future Internet*; ii)

Distributed, High Performance and Parallel Systems; iii) Software Engineering; iv) Artificial Intelligence & Knowledge Processing.

- **Data, Content and Media.** Quest'area progettuale si articola in sei aree tematiche: *i) big data, ii) creative industries, social media and convergence, iii) human learning and teaching, iv) multimodal and natural computer interaction, v) cracking the language barrier and vi) gaming.*
- **Robotica.** Quest'area progettuale si focalizza sullo sviluppo di una nuova generazione di dispositivi autonomi e cognitivi per ambienti operativi quali la robotica marina, subacquea e di superficie, i droni aerei, la tele-operazione remota, la robotica industriale e i robot da compagnia per soggetti deboli.
- **Fabbrica del Futuro.** In accordo con la roadmap europea, quest'area progettuale si articola in tre temi: *i) la sostenibilità della fabbrica; ii) l'intelligenza e l'agilità della fabbrica; iii) materiali, macchine e tecnologie di lavorazione per la produzione di prodotti e dispositivi personalizzati e ad alto valore aggiunto.*
- **Nanotecnologie e Materiali Avanzati.** L'area progettuale sviluppa competenze interdisciplinari di sintesi, caratterizzazione, modellizzazione, sviluppo e ottimizzazione di nano materiali e nano dispositivi innovativi per impieghi in processi industriali, in energetica, sensoristica ed in campo bio-medico.
- **Biotecnologie.** Quest'area progettuale si concentra sullo sviluppo di nuove metodologie, algoritmi e strumenti software per la *synthetic biology*, nuovi approcci bioinformatici in ambito clinico, medico e biotecnologico, processi biotecnologici industriali, metodologia di analisi dei dati e tecnologie per terapie avanzate, biofotonica.

Dieci aree progettuali sono relative al programma *Societal Challenges*:

- **Food Security and Sustainable Agriculture.** Quest'area progettuale riguarda lo studio e la diffusione di tecnologie innovative per una maggiore automazione delle varie lavorazioni in campo agricolo, per poter effettuare controlli e misurazioni di parametri agronomici e produttivi a distanza, per ottimizzare le varie fasi produttive, per ridurre la produzione di prodotti pericolosi per l'uomo e per l'ambiente, e aumentare la sicurezza del cibo.
- **Sustainable buildings.** Quest'area progettuale si focalizza sulle soluzioni tecnologiche per il settore delle costruzioni finalizzate a migliorarne il livello prestazionale e la sicurezza, ottimizzare l'utilizzo dell'energia nel costruito e la gestione del ciclo energetico nella fase realizzativa e di dismissione degli edifici.
- **Low Carbon Technologies.** Quest'area progettuale si articola in: *i) Renewable electricity and heating and cooling technologies; ii) Providing the energy system with flexibility through enhanced energy storage technologies; iii) Sustainable biofuels and alternative fuels; e iv)*

Enabling the decarbonisation of the use of fossil fuels during transition to a low-carbon economy.

- **Smart Cities and Communities.** Quest'area progettuale si articola nei vari domini che caratterizzano una città "smart": *smart mobility & transport, smart building, smart energy, smart environment, smart living e smart government.*
- **Veicoli a basso impatto ambientale.** L'obiettivo di quest'area progettuale riguarda l'efficientamento energetico del sistema di trasporto terrestre al fine di ridurre l'impatto ambientale, sia in termini di emissioni tossiche che climalteranti, e di renderlo sicuro ed accessibile, integrato e meno congestionato. I tematiche di ricerca riguardano: *i) motori termici; ii) motori elettrici e propulsione ibrida; iii) infrastrutture intelligenti; iv) tematiche di impatto ambientale per il trasporto marittimo.*
- **Tecnologie marittime.** Il contenuto tecnico-scientifico delle attività di ricerca nel settore del tecnologie marittime, si focalizza su: *i) sicurezza (integrità strutturale residua della nave, sicurezza dei veicoli marini e dei mezzi di salvataggio in condizioni estreme); ii) sostenibilità ambientale (Riduzione della produzione di CO2, riduzione dell'inquinamento acustico in aria/acqua e del moto ondoso generato, progettazione e ottimizzazione di piattaforme energetiche multifunzionali offshore, strutture offshore); iii) comfort (previsione di rumore e vibrazioni indotti sulle strutture della nave, controllo attivo/passivo delle vibrazioni strutturali e del rumore); iv) efficienza (sviluppo di modelli di calcolo innovativi per l'ottimizzazione delle performance della nave; e v) materiali, processi e componenti innovativi (materiali con elevate prestazioni meccaniche, studio dell'impiego di materiali intelligenti per il monitoraggio strutturale e per la generazione di energia *on-board*, materiali innovativi per la riduzione della resistenza all'avanzamento, del rumore autoindotto e *antifouling*).*
- **Health care and wellbeing.** Quest'area progettuale è allineata con le tematiche di Horizon 2020 e si articola in: *i) Advancing active and healthy ageing; ii) Improving health information and data exploitation; iii) Tools and technologies for advanced therapies; iv) Electromagnetic fields (EMF) for Health: medical applications, environmental safety and risk assessment.*
- **Tecnologie per la fruizione e salvaguardia dei beni culturali.** Quest'area progettuale ha come obiettivo lo sviluppo di tecnologie, metodologie e strumentazioni che possano garantire modalità innovative di documentazione, conoscenza, fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale.
- **Agenda Digitale.** Quest'area progettuale comprende le tematiche dell'Agenda Digitale Europea e Italiana: dalla sanità elettronica alla sicurezza delle infrastrutture digitali; dall'*e-government* alle competenze digitali, fino alle *smart city*.
- **Sicurezza della società.** Quest'area progettuale tratta la tematica della sicurezza nella sua completezza, dal punto di vista tecnologico, organizzativo, e dell'impatto sociale. In accordo

con Horizon 2020, si articola in: *i) crisis management; ii) fight against crime and terrorism; iii) border security and external security; e iv) ethical societal dimension and Social Security;*

Due aree progettuali si collocano all'intersezione dei programmi *Leadership in Enabling and Industrial Technologies e Societal Challenges*:

- **Tecnologie per l'aerospazio e l'osservazione della Terra:** raccoglie le sfide del programma *LEIT - Space* e del tema *Osservazione della terra* e del programma *Societal challenges - Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials*. In particolare si articola in: *i) tecnologie per l'aerospazio; ii) tecnologie per l'Osservazione della Terra (OT); iii) modellistica elettromagnetica e statistica di dati OT; iv) tecnologie ed infrastrutture ICT per la gestione, elaborazione e rappresentazione di dati OT; v) tecnologie per le telecomunicazioni spaziali, l'aeronautica e la navigazione.*
- **Cyber-security** raccoglie le sfide del programma *LEIT: Cybersecurity, Trustworthy ICT* e le sfide *Digital Security: Cybersecurity, Privacy and Trust* del programma *Societal challenges - Secure society*.

Un'area progettuale è relativa al programma EURATOM:

- **Fusione Termonucleare controllata.** L'area progettuale comprende le ricerche attinenti alla fusione termonucleare controllata volte alla realizzazione del prototipo sperimentale di reattore ITER ed alla messa in rete della prima energia elettrica da fusione entro la metà del secolo (DEMO).

Infine, l'area progettuale

- **Matematica Applicata** è trasversale rispetto alle precedenti fornendo gli strumenti per la modellazione e l'analisi dei sistemi complessi oggetto delle ricerche nelle precedenti aree tematiche. Si articola in: *i) modellistica e calcolo scientifico, ii) modellistica stocastica e analisi di dati; iii) ottimizzazione e matematica discreta e iv) automatica.*

Il dettaglio degli obiettivi e dei risultati attesi delle singole aree progettuali è presentato nelle schede progettuali allegate. Per quanto riguarda l'area progettuale "Agenda Digitale", considerato che *i)* al momento non esiste nel dipartimento un volume di attività tale da giustificare l'attivazione di un'area progettuale; e che *ii)* i temi dell'Agenda Digitale rientrano nei temi di altre aree progettuali (es. il tema sanità elettronica può naturalmente essere incluso nell'area progettuale *Health care and wellbeing*), quest'area è stata al momento congelata come area progettuale autonoma in attesa che si crei nel dipartimento una massa critica di ricercatori attivi su questi temi.

L'aspetto unificante nelle strategie di ricerca del dipartimento è rappresentato - come ampiamente discusso nei due giorni della conferenza di dipartimento "Horizon 2020 @ DIITET"⁴ - dal ruolo centrale dei *cyber-physical system* nello sviluppo di nuova conoscenza e innovazione. Infatti, la

⁴ <http://www.diitet.cnr.it/index.php/archivio/conferenza-di-dipartimento>

convergenza tra il mondo virtuale e il mondo fisico è strategica per la creazione di nuovi prodotti, processi e servizi ad alto valore aggiunto in termini di conoscenza. La caratteristica emergente in molti settori dell'ingegneria (dai trasporti all'energia; dall'ingegneria civile ai sistemi di produzione, ecc.) è, infatti, il crescente utilizzo di "*cyber-physical systems*", cioè sistemi fisici integrati e controllati attraverso sistemi ICT (es. sensori ed attuatori, sistemi di calcolo, comunicazione e memorizzazione) al fine di aumentarne l'efficienza, l'affidabilità, l'adattabilità e la sicurezza e permetterne l'utilizzo in molteplici scenari applicativi: dalla prevenzione delle collisioni tra autoveicoli, al controllo del traffico aereo; dalla chirurgia robotica alla produzione a livello nano; dall'efficienza energetica degli edifici al monitoraggio remoto delle condizioni di salute. Da questo punto di vista, l'approccio di ricerca multidisciplinare del DIITET costituisce il luogo naturale per l'integrazione delle discipline ingegneristiche più tradizionali, e ancorate al mondo fisico (es. meccanica, costruzioni, energia, materiali innovativi e sistemi di produzione), con le tecnologie "virtuali" ICT per affrontare le sfide della società identificate in *Horizon 2020*.

Quadro delle Collaborazioni

Per rafforzare il ruolo dell'Ente nello scenario della ricerca europea, nel 2014, il dipartimento, in stretta cooperazione con la Presidenza dell'Ente, è stato il promotore di un rafforzamento della cooperazione tra il CNR e il Fraunhofer con particolare riferimento ai settori dell'energia, sistemi di produzione avanzati, Internet delle cose, e tecnologie per la promozione e salvaguardia dei beni culturali. A tal fine, è stato organizzato un incontro a Roma e un workshop congiunto a Brussels a cui sono seguiti (e seguiranno nel 2015) tavoli di confronto per le specifiche tematiche volti a promuovere attività di ricerca congiunte con particolare riferimento alle sfide *Horizon 2020*.

Nell'ambito del semestre di presidenza italiana del Consiglio d'Europa, il dipartimento ha promosso e organizzato due conferenze dedicate a settori centrali nelle strategie del dipartimento: la sicurezza della società (CPEXPO 2014: *Exhibition Community Protection Expo*) e le infrastrutture dati per la ricerca data (*Research Data Alliance and global Data and Computing e-Infrastructure challenges*). I due eventi, organizzati in collaborazione con la Commissione e con il coinvolgimento dei principali attori nazionali ed internazionali del settore, hanno fornito un importante contributo nel definire la *roadmap* della ricerca europea nei rispettivi settori consentendo di inserire le priorità della ricerca dipartimentale all'interno delle priorità europee.

Nell'ambito della ricerca europea nel settore dell'energia, l'Alleanza Europea per la Ricerca Energetica (EERA) è stato un importante strumento per la collaborazione a livello europeo. Ad Aprile 2014, lo *Steering Committe* di EERA, in accordo con la Commissione, al fine di rinforzare la missione di EERA alla luce della strategia di *Horizon 2020*, ha deciso di trasformare la suddetta Alleanza in una "Legal Entity" con l'obiettivo di diventare uno strumento originale ed efficace per

allineare e coordinare i programmi di ricerca nazionali sull'energia. Il dipartimento DIITET si è fatto carico di promuovere e gestire la partecipazione del CNR a tale associazione.

Sempre nel settore dell'energia risulta strategica la partecipazione degli istituti del dipartimento alla *Joint Undertaking* dell'UE *Fusion for Energy* (F4E) che gestisce il programma ITER sulla fusione nucleare attraverso cui gli istituti del DIITET hanno accesso a contratti di ricerca nel settore della fusione.

Nel settore ICT, la partecipazione del dipartimento al nodo italiano dell'*European Institute of Innovation and Technology* (EIT), costituisce, anche per il triennio 2015-2017, un'opportunità strategica per i ricercatori del DIITET di collaborare con le principali aziende, università e centri di ricerca nazionali ed europei con l'obiettivo di coniugare ricerca, formazione ed innovazione al fine di creare nuova imprenditorialità.

Risultano, inoltre, strategiche, al fine di favorire la cooperazione a livello europeo, le partecipazioni dei ricercatori alle iniziative comunitarie volte a favorire una maggiore integrazione con l'area europea della ricerca quali le piattaforme tecnologiche, le iniziative di programmazione congiunta (JPI) e i programmi ERA-NET, le Partnership Pubblico Private (PPP) e le *Joint Technology Initiatives* e le grandi infrastrutture per la ricerca. Nell'ambito del settore dell'energia e trasporti, oltre alla partecipazione ad EERA, i ricercatori del dipartimento partecipano a numerose commissioni e gruppi di lavoro dell'*International Energy Agency* ed il dipartimento ha la vicepresidenza del raggruppamento Enti di ricerca nella *JTI Hydrogen and Fuel Cell*. Inoltre, gli istituti del DIITET partecipano a molte piattaforme tecnologiche quali, tra le altre, la Piattaforma Europea Biofuel (partecipando al WG3 - *Biofuels distribution and end use*), la Piattaforma Tecnologica Europea WATERBORNE. Inoltre, l'istituto INSEAN partecipa come delegato del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) a EUSAIR (per definire la strategia Europea per la regione Adriatico-Ionica) e alla JPI Oceans (*Joint Programming Healthy and Productive Seas and Oceans Initiative*). Inoltre, coordina la Piattaforma Tecnologica del Mediterraneo e del Mar Nero promossa dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Il DIITET promuove con Finmeccanica la piattaforma tecnologica nazionale SERIT – Security Research in Italy -- e collabora con il Dipartimento CNR Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente alla promozione della piattaforma tecnologica nazionale SPIN-IT: "Space Innovation in Italy".

Nel settore dei sistemi di produzione gli istituti del dipartimento partecipano allo sviluppo delle piattaforme tecnologiche europee e nazionali, quali la piattaforma *Manufuture* EU, la piattaforma europea "Footwear Product and Processes European Technology Platform" e la piattaforma tecnologica sulle costruzioni.

Nel settore della fotonica, tramite l'istituto afferente IFAC, il DIITET partecipa alla rete dei Cluster Fotonici Europei e all'azione ERANET+ "BiophotonicsPlus".

La pianificazione per l'acquisizione di risorse esterne

Le collaborazioni internazionali, presentate nella sezione precedente, costituiscono uno strumento importante per la creazione e il mantenimento di *network* di relazioni scientifiche con aziende, enti di ricerca e università europee su cui costruire consorzi in grado di ottenere finanziamenti nelle *call* di Horizon 2020. In particolare, si segnala l'ottimo successo dell'Ente e del dipartimento nella *call Infraia 2014* di *Horizon 2020* dedicata alle *research infrastructure*. I ricercatori del dipartimento sono, infatti, coinvolti in due (*Iperion Ch* sui beni culturali e *SoBigData* sui Big Data) delle quattro infrastrutture di ricerca, coordinate dal CNR, che sono state finanziate dalla Commissione (con 8 e 5 MEuro, rispettivamente); in particolare, l'infrastruttura di ricerca *SoBigData* è promossa e coordinata dai ricercatori del DIITET.

A queste iniziative a livello internazionale si affiancano le molteplici iniziative per l'acquisizione dei finanziamenti nazionali. Come evidenziato nella Sezione 1, il dipartimento è estremamente attivo nelle attività di ricerca conto terzi (fornendo supporto tecnico-scientifico sia alle aziende che alla pubblica amministrazione) che forniscono un importante canale di acquisizione di risorse esterne. Inoltre, a livello nazionale importanti canali per l'acquisizione delle risorse sono rappresentati dalle attività R&D svolte nell'ambito dei bandi ministeriali e regionali. In accordo alle strategie nazionali, nel triennio 2015-2017, un importante strumento per l'acquisizione di risorse esterne è rappresentato dal *network* di collaborazioni in fase di attivazione nell'ambito dei Cluster Tecnologici Nazionali. Ricordiamo che il dipartimento partecipa a cinque Cluster Tecnologici Nazionali in settori chiave per le strategie dipartimentali: CFI (area tematica: Fabbrica intelligente); Trasporti Italia 2020 (area tematica: Mezzi e sistemi per la mobilità di superficie terrestre e marina); CTNA (area tematica: Aerospazio); CTN-TSC (area tematica: Tecnologie per le *smart communities*); TAV (area tematica: Tecnologie per gli ambienti di vita).

I progetti Dipartimentali sono:

- Energia
- Fusione Termonucleare Controllata
- Trasporti
- ICT
- Sistemi di Produzione
- Costruzioni
- Sensoristica
- Nuovi Materiali
- Aerospazio
- Matematica Applicata

4.7. Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale

Stato di attuazione delle attività relative all'anno precedente

Gli sforzi e le azioni specifiche messe in campo dal Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale (DSU) del CNR hanno seguito una strategia volta all'incremento di efficacia, efficienza ed economicità rispetto all'organizzazione e gestione scientifica e amministrativa delle attività dei circa 1000 ricercatori, tecnologi, amministrativi e contrattisti che afferiscono alla macroarea SSH/CH. Rifondato nel luglio 2012, il Dipartimento abbraccia venti Istituti operanti in sei aree di ricerca del CNR: (M) Patrimonio Culturale; (N) Filologia; (O) Storia, Filosofia, Scienze della cognizione; (P) Giurisprudenza; (Q) Economia e (R) Sociologia. Le risorse strumentali degli Istituti comprendono patrimoni librari, patrimoni storico-archivistici, software e banche dati. Da sottolineare lo sviluppo delle tecnologie informatiche applicate ai settori SSH/CH aventi l'obiettivo di integrare settori disciplinari differenti e attuare un'efficace governance del processo di innovazione introdotto dallo sviluppo di queste tecnologie. Nel 2014, il DSU ha svolto le seguenti attività: (1) nell'ambito del semestre di presidenza italiana della UE, l'organizzazione con fondi vinti su H2020 (CSA ad Hoc-2014) della conferenza *SiS—Science in Society: Achieving Responsible Research and Innovation*, svoltasi a Roma dal 19 al 21 novembre. Essa ha analizzato l'impatto di tutti i progetti finanziati dalla CE nei bandi SiS durante FP6 e FP7 in vista del nuovo asse cross-cutting Science with and for Society (SwafS). A tal scopo è stato preparato uno studio di stock-taking che uscirà nel marzo 2015. La conferenza ha considerato tematiche SSH/CH secondo il paradigma della Responsible Research and Innovation (RRI): a) Public Engagement; b) Gender; c) Science Education; d) Ethics; e) Open Access; f) Governance. (2) Il DSU e i suoi Istituti sono divenuti il National Contact Point per l'Italia dello European Migration Network (EMN), la rete internazionale che ha il compito di fornire a cittadini e istituzioni informazioni aggiornate sui temi delle migrazioni e dell'asilo con fondi UE (EC HOME). La proposta del DSU è stata selezionata in ragione dell'elevato livello organizzativo e del radicamento omogeneo degli Istituti sul territorio nazionale assieme all'antenna DSU presso la CE. (3) Coordinamento per l'Italia con fondi vinti su H2020 dello ERANET HERA JRP UP (Reflective 1-2014-2015), dell'infrastruttura di ricerca per il patrimonio culturale IPERION CH (Infraia 1-2014-2015) e del cluster PARTHENOS (InfraDev 4-2014-2015); (4) Coordinamento multidisciplinare su temi strategici coerenti col PNR. (5) Individuazione di progetti di ampio respiro per il coinvolgimento delle molteplici competenze presenti nelle strutture afferenti o di altri Dipartimenti CNR e attrazione di fondi esterni nazionali, internazionali e provenienti da istituzioni privati. (6) Partecipazione a iniziative di trasferimento tecnologico e divulgazione scientifica per la valorizzazione dei risultati della ricerca di base e applicata. (7) Coordinamento della partecipazione dell'Italia alle infrastrutture di ricerca in SSH/CH (SHARE ERIC, DARIAH ERIC, IPERION CH, SCIENZE RELIGIOSE).

Due azioni vanno segnalate: a) la costituzione all'interno dell'ufficio di Dipartimento di tre distinte sezioni: progettualità, trasferimento tecnologico e gestione amministrativa; b) l'istruzione del processo di accorpamento di sezioni degli Istituti afferenti alle aree di ricerca storica (Area O) ed economica (Area Q). Le attività organizzative, di gestione, coordinamento, monitoraggio, divulgazione, promozione e sfruttamento dei risultati della ricerca sono state gestite dallo staff tecnico-amministrativo e tecnico-scientifico del DSU. Le operatività già avviate sono state caratterizzate da una spiccata multidisciplinarietà e da una rete di contatti diretti con il mondo industriale e produttivo. In particolare, sono state avviate iniziative per sopperire a: a) carenza di fondi destinati alle tematiche SSH/CH, che spesso non sono oggetto di progetti nazionali ed europei adeguate risorse finanziarie; b) commissioni esaminatrici per il finanziamento dei progetti spesso composte da personalità provenienti dal mondo della scienze dure e non delle SSH/CH; c) difficoltà a disporre di una valutazione condivisibile dei prodotti della ricerca in SSH/CH.

In linea con gli indirizzi internazionali di settore, il DSU ha fatto proprie le direttive ICOMOS, UNESCO e della CE per quanto riguarda le cooperazioni internazionali. Gli obiettivi dello sviluppo sostenibile e della costruzione di una società riflessiva sono stati perseguiti attraverso azioni multiscalari (locali, regionali, nazionali e internazionali). Il DSU partecipa a iniziative nazionali (FIRB, PRIN, POR e PON), internazionali (Programma Cultura, Creative Europe, 7PQ, H2020), opera in piattaforme tecnologiche (IPOCH2), nella JPI-Cultural Heritage and Global Change, nello ERANET HERA e nelle infrastrutture di ricerca SSH/CH. Con il *Position Paper on Social Sciences, Humanities and Cultural Heritage in Horizon 2020*, il DSU ha fornito apprezzati contributi alla consultazione MIUR per H2020 e alla consultazione europea *Horizons for SSH (Vilnius Declaration)* con particolare riferimento ai work-programmes Research Infrastructures, Societal Challenge 6 e Science with and for Society. Il DSU ha inoltre organizzato la redazione e la promulgazione a Roma il 21 novembre 2014 della *Rome Declaration on Responsible Research and Innovation*, che è stata proposta dal governo italiano e adottata dai governi UE al vertice di Bruxelles del 5 dicembre 2014. Un terzo importante risultato va visto nello ERANET COFUND HERA JRP *Uses of the Past* per progetti di ricerca nelle discipline storiche nel quale il DSU ricopre il ruolo per l'Italia di *programme owner* e *programme manager*. Il DSU fornisce costante supporto agli Istituti per la partecipazione ai programmi UE; in questo senso ha implementato, nel proprio Piano di Formazione, iniziative formative sulla progettazione europea, con specifico riferimento ai settori SSH/CH. Il DSU collabora a infrastrutture e strumentazioni che condivide con altri Enti. Va segnalato il progetto *LTDP—Long Term Digital Preservation*, preparato dal DSU in partenariato con CINECA, ENEA, INAF, INFN, UNIBA, UNICAL, UNICT e UNINA. Il DSU partecipa inoltre a piattaforme interministeriali e intergovernative, quali ad esempio SERIT e IPOCH2.

Le scelte programmatiche del Dipartimento

Obiettivi generali e strategici da conseguire nel Triennio

Con attenzione ai precedenti PTA, al PNR, a H2020 e ai fondi strutturali e d'investimento europei (SIE), l'approccio interdisciplinare degli Istituti ha ricadute operative a diversi livelli di scala (locale, regionale, nazionale e internazionale) a vantaggio di differenti tipologie di stakeholder (utenti singoli, comunità, pubbliche organizzazioni, enti pubblici e privati) e per diverse finalità (indagine scientifica, sviluppo sperimentale, supporto alle decisioni). L'obiettivo principale è coordinare una rete scientifica pensata e realizzata per la migliore omogeneità di progetti effettivamente realizzabili sui fondi acquisiti e sostenibili nel medio periodo. La specializzazione tematica e la dislocazione geografica spingono gli Istituti a intrecciare rapporti scientifici con entità di vario tipo, nazionali e internazionali. Nel triennio 2015-2017 si prevedono aggregazioni consorziali della roadmap ESFRI, intergovernative e interuniversitarie con l'obiettivo di dare corpo a un'ampia proposta italiana per i settori SSH/CH, per la quale il DSU ha preparato il progetto premiale SM@RTINFRA-SSH/CH (fondi erogati nel 2014 su FOE2013), che faccia leva su un confronto internazionale sui contenuti, sviluppando sei aree strategiche: (1) infrastrutture di ricerca SSH/CH; (2) valutazione della ricerca e indicatori; (3) e-learning, e-publishing; (4) Smart Cities and Social Innovation; (5) migrazioni; (6) innovazione e PMI nella società della conoscenza. Il DSU lancia il nuovo paradigma delle Data Humanities in quanto parte del paradigma Data Science. In sintonia con H2020, la ricerca degli Istituti del DSU propone al CNR un cambio di prospettiva che alla verifica dell'operabilità delle macchine sostituisce l'innovazione aperta di ecosistemi centrati sugli utenti. Nel 2014 sono stati fatti partire due progetti interdipartimentali su tematiche SSH/CH: "Migration Studies" e "Heritage Science", che hanno già una loro governance e un'articolazione in work-packages e tasks. Nel 2015 si prevede la chiusura della fase preparatoria, l'individuazione di finanziamenti e la costituzione di dottorati in consorzio con le università.

Le opportunità di collaborazione

Le partecipazioni societarie del DSU e dei suoi Istituti sono attualmente: (1) Venice International University, (2) Consorzio Civita, (3) Consorzio Cultura e Innovazione; (4) INNOVA Scarl, (5) Consorzio Promos Ricerche, (6) Fondazione Antonio Ruberti. Progetti specifici vengono realizzati assieme alle imprese, come le ricerche nella museotecnica in collaborazione con Goppion SpA, leader mondiale nel settore, e quelle in collaborazione con l'industria culturale e con l'AIE, che riguardano lo sviluppo di nuovi modelli di comunicazione basati sui diversi livelli di pubblico secondo le competenze lessicali di ciascun fruitore. Tematica di ricerche di punta nel settore dell'innovazione dell'editoria digitale è la progettazione e sperimentazione di strumenti enabling technology flessibili e dinamici. I beneficiari dei risultati delle ricerche appartengono al sistema istituzionale, sociale,

culturale e produttivo. Un altro filone che risponde a bisogni collettivi considera l'apprendimento basato sulle nuove tecnologie e della valutazione delle politiche per l'educazione e la formazione: i risultati forniscono direttive agli operatori del settore formativo e ai decisori politici. Con i suoi Istituti, il DSU rappresenta infine il naturale intermediario fra il MiBACT, deputato alla gestione e tutela del patrimonio culturale e il MIUR, referente nazionale alla ricerca.

La pianificazione per l'acquisizione di risorse esterne

Rapporti con i Ministeri: Accordo di programma MIUR-MiBACT per il FAR *HST—Innovation in Heritage Science and Technology Addressing Industrial Growth* (in negoziazione), che è aperto ai principali attori italiani coinvolti nel settore. Il DSU ha fornito un contributo determinante alla formulazione degli accordi quadro MIUR-MiBACT e CNR-MiBACT sul patrimonio culturale. Sempre in stretta sinergia con MIUR e MiBACT, il DSU ha garantito la partecipazione dell'Italia a due ERIC del settore SSH/CH: (1) *DARIAH ERIC—Digital Research Infrastructure for Arts and Humanities*; (2) *SHARE ERIC—Survey on Health, Ageing and Retirement in Europe*; (3) gli Istituti del DSU sono stati determinanti per lo sviluppo di *IPERION CH—Integrated Project for the European Research Infrastructure ON Cultural Heritage*, mature community per la diagnostica avanzata, la conservazione e il restauro del patrimonio culturale, che sta attualmente facendo domanda per inclusione nella roadmap ESFRI e diventerà un ERIC a coordinamento italiano CNR. Sulle tematiche del patrimonio culturale, diversi Istituti del DSU sono stati coinvolti nel coordinamento di due progetti vincenti per infrastrutture di ricerca SSH/CH con capofila CNR, rispettivamente un finanziamento di 8 milioni di euro in risposta alla call INFRAIA-1 2014-2014 (coordinatore Luca Pezzati) e altri 13 milioni di euro in risposta alla call INFRAIA-4 2014-2015 di H2020 (coordinatore Franco Niccolucci). Altre collaborazioni con i ministeri degli Interni, della Salute, della Giustizia, di Economia e Finanze e dello Sviluppo Economico.

Rapporti con le Regioni: Gli Istituti del DSU sono distribuiti sulla maggior parte delle Regioni italiane. Nell'ottobre 2013 è stato siglato un accordo tra CNR, MiBACT e Regione Toscana per la scienza dei beni culturali e nell'ottobre 2014 un accordo tra CNR e Regione Marche per le infrastrutture di ricerca SSH/CH. In Campania, il DSU lavora con la Regione attraverso il consorzio DATABENC. Nella maggior parte dei casi si è trattato di partecipazione a progetti di ricerca e sviluppo finanziati su fondi POR (*Programma Operativo Regionale*). In altri casi si tratta di servizi e commesse richieste da istituzioni regionali per la fornitura di competenze, dati, rilevazioni, analisi statistiche o programmi speciali di elaborazione elettronica per archivi off-line e on-line.

Partecipazione a programmi UE e accordi internazionali: Il DSU è stato individuato dalla CE come beneficiario di un finanziamento (€800K) per la preparazione della conferenza presidenziale del

semestre italiano *Science in Society* (Rome Declaration). Il DSU partecipa a network europei quali VMUST, rete di eccellenza sui musei virtuali, e CHARISMA (chiusa nel marzo 2014), oltre alle già citate infrastrutture di ricerca già finanziate da H2020 o presenti nella roadmap ESFRI.

I progetti Dipartimentali sono:

- Storia delle idee e della terminologia filosofico-scientifica
- Lingua italiana: modelli, archivi testuali e lessicali
- Innovazione nell'apprendimento
- Culture euromediterranee
- Innovazione e competitività nell'economia italiana
- Diritto, innovazione tecnologica e cultura giuridica
- Cooperazione internazionale, integrazione regionale, federalismo e autonomie
- Società, scienza, cultura, globalizzazione
- Migrazioni
- Il territorio e gli insediamenti in Europa e nel Mediterraneo
- Il manufatto come testimonianza storica e materiale del patrimonio culturale
- Diagnosi, intervento e conservazione del patrimonio culturale
- Formazione e creazione del bisogno di patrimonio culturale
- Fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale
- Paesaggio culturale

Appendice A

Le Aree Tematiche Dipartimentali

Dipartimento
Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente
<i>Direttore</i>
<i>Enrico Brugnoli</i>

- Cambiamenti globali: impatti e mitigazione
- Gestione sostenibile ed efficiente delle risorse e degli ecosistemi
- Rischi ambientali, naturali ed antropici
- Osservazione della terra
- Tecnologie e processi per l'ambiente
- Progetto interdipartimentale ambiente e salute, pias
- Interoperabilità dati

Progetto 1. Cambiamenti Globali

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Disponibilità di proiezioni quantitative dei cambiamenti globali in corso, del passato e attesi per i prossimi decenni, mediante installazione e mantenimento di reti di osservazione, campagne di misura <i>ad hoc</i>, campagne oceanografiche, analisi di osservazioni satellitari, dati <i>in situ</i>, serie storiche e dati paleoclimatici, simulazioni numeriche del clima globale e regionale su scale di tempo multiple. Valutazione delle variazioni dell'estensione dei ghiacci continentali e marini nelle zone polari e caratterizzazione fisica, geochimica e biologica degli ambienti glaciali in relazione ai cambiamenti climatici in atto. Stima degli impatti dei cambiamenti globali sulla disponibilità di risorse idriche superficiali e sotterranee, sulla criosfera montana, sulla circolazione marina, sui budget di calore e di carbonio del Mediterraneo (processo di acidificazione), sugli ecosistemi e i servizi ecosistemici, sui rischi naturali (geoidrologici, siccità, incendi), sulla qualità dell'aria e delle acque, sulla società e sull'economia, inclusa la produzione di energia da fonti rinnovabili. Sviluppo di strategie di mitigazione del rischio, di adattamento ai cambiamenti globali, di <i>Carbon Capture and Storage (CCS)</i> e di pianificazione territoriale in scenari di cambiamento globale. Comprensione dei meccanismi che regolano la circolazione atmosferica con particolare riferimento alle zone polari: proprietà delle nuvole e delle loro caratteristiche in relazione all'aerosol, le sorgenti naturali e antropogeniche dell'aerosol stesso, il feedback tra nuvole, aerosol e ghiaccio marino.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Mantenimento, gestione ed estensione delle reti di misura di parametri climatici e ambientali, con particolare attenzione alle regioni montane, alle regioni polari e al Mar Mediterraneo. Campagne di misura <i>ad hoc</i> per la quantificazione dei parametri climatici, atmosferici, di composizione dell'atmosfera, delle condizioni ambientali, delle risorse idriche, dell'evoluzione dei ghiacciai e della copertura nevosa, degli eventi geo-idrologici, delle condizioni siccitose, degli incendi naturali e degli ecosistemi e delle loro variazioni recenti, delle variazioni delle proprietà fisiche e biogeochimiche marine. Analisi e interpretazione di dati e studio dei processi alla base della variabilità climatica, considerando la dinamica della circolazione oceanica e la caratterizzazione delle masse d'acqua (polari, mediterranee), la dinamica dei ghiacci marini e continentali, i processi di trasporto a grande scala in atmosfera e oceano, le teleconnessioni. Monitoraggio delle caratteristiche fisiche e geochimiche delle risorse idriche, con particolare attenzione agli acquiferi sub-superficiali, carsici e fratturati e alle ingressioni marine nelle falde freatiche lungo le zone costiere. Ricostruzione e analisi di dati da serie storiche di misure e da serie temporali di dati satellitari, incluso lo sviluppo di algoritmi di interpretazione e la costruzione di prodotti satellitari. Ricostruzioni paleoclimatiche e paleo-ambientali basate sulla misura e l'analisi di dati ottenuti da sedimenti marini, terrestri e glaciali, da dendrocronologie, da analisi polliniche e da altre sorgenti d'informazione, con particolare attenzione ai cambiamenti climatici e ambientali in Italia negli ultimi millenni e alle condizioni in periodi geologici più remoti. Proiezioni/previsioni del clima globale mediante il modello comunitario del Sistema Terra EC-Earth e del clima regionale mediante modelli accoppiati per l'Europa e il Mediterraneo, sulle scale di tempo dalla stagionale, alla multi-annuale e alla multi-decennale, usando un approccio <i>seamless</i>. Simulazione delle condizioni climatiche e ambientali in regioni a orografia complessa e valutazione dell'intensità e impatto dei cambiamenti climatici e ambientali in regioni montane (ad esempio, analisi dello <i>Elevation Dependent Warming</i>). Sviluppo e implementazione della modellistica dei processi geologici, geochimici, fluidodinamici, ambientali e climatici del Sistema Terra e del paleoclima, mediante una gerarchia di approcci modellistici e l'uso di High Performance Computing. Implementazione ed estensione dei metodi di <i>downscaling</i> climatico per la stima degli impatti. Sviluppo di modelli per la stima degli impatti dei cambiamenti globali di origine climatica, di uso del territorio e di variazioni nelle emissioni di sostanze inquinanti, per lo sviluppo di <i>climate services</i>. Stime della risposta degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici, inclusa la biodiversità. Ricostruzione della variabilità climatica, ambientale ed ecologica da misure provenienti da siti LTER (long-term ecological research). Modelli e stime della risposta delle risorse idriche, incluse le acque superficiali, la criosfera e le acque sotterranee. Stime dei cambiamenti delle condizioni del suolo e della vegetazione, inclusa l'insorgenza di siccità e la probabilità degli incendi boschivi. Stime del rischio geoidrologico, inclusi la probabilità dei fenomeni alluvionali e delle frane in scenari di cambiamento climatico. Modelli per la stima della qualità dell'aria in scenari di cambiamento climatico. Monitoraggio e stima della tracciabilità e degli impatti ambientali dei nuovi materiali, incluse le nanoparticelle e gli <i>emerging e legacy pollutants</i>. Sviluppo di strategie di mitigazione del rischio e di</p>	

adattamento ai cambiamenti globali. Analisi di strategie non-standard di <i>Carbon Capture and Storage</i> e sviluppo di strategie di utilizzo di energie rinnovabili a bassa emissione di carbonio (geotermia, eolico, idroelettrico).	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>World Meteorological Organization: partecipazione al programma Global Atmospheric Watch con la gestione di due stazioni globali e di diverse stazioni regionali.</p> <p>Partecipazione allo Steering Committee della JPI Climate.</p> <p>Coordinamento della Task "Ecosystem" del Group on Earth Observations (GEO-GEOSS).</p> <p>Coordinamento di GEO-GNOME: The Global Network for Observations and information in Mountain Environments.</p> <p>European Climate Research Alliance (ECRA). Coordinamento del Collaborative Program "Changes in the Hydrological Cycle).</p> <p>Belmont Forum: Partecipazione allo Steering Committee e coordinamento della Collaborative Research Action "Mountains as Sentinels of Change".</p> <p>Coordinamento del Progetto H2020 "ECOPOTENTIAL", con 47 partner europei ed extra-europei.</p> <p>Partecipazione allo Scientific Board del Summer Program in Geophysical Fluid Dynamics della Woods Hole Oceanographic Institution (MA, USA).</p> <p>Collaborazioni scientifiche/di formazione con El Salvador, Nicaragua e Corea del Nord nell'ambito di specifici progetti finanziati dal Ministero per gli Affari Esteri.</p> <p>Coordinamento del Progetto di Interesse NextData che include un'ampia rappresentanza di Enti di Ricerca e Università italiane.</p> <p>Partecipazione al Tavolo tecnico del National Climate Service Network of Italy (NCSNI).</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Collaborazioni attive con le maggiori Università italiane, il Consorzio CONISMA e il Politecnico di Torino e di Milano. Collaborazione con un grande numero di università europee ed extraeuropee, sia a livello di collaborazioni individuali fra gruppi di ricerca, sia nell'ambito di progetti europei e internazionali e programmi internazionali.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>Rete di stazioni di misura al suolo dei parametri climatici e ambientali, sviluppata nell'ambito dei progetti I-AMICA e NextData e collegata alla infrastruttura europea ACTRIS.</p> <p>Nave oceanografica e altri mezzi minori; rete di monitoraggio meteo-marino in tutti i mari italiani.</p> <p>Infrastrutture fisse per la misura della composizione dell'atmosfera e dei parametri climatici (incluse le stazioni globali GAW-WMO di Monte Cimone e Laboratorio Piramide in Nepal).</p> <p>Stazione Dirigibile Italia a Ny Alesund (Svalbard). Stazioni antartiche (Mario Zucchelli e Concordia). E' in fase di studio lo sviluppo di una rete di monitoraggio geochimico per la qualità e le caratteristiche delle acque sotterranee italiane e per la tracciabilità dei nanomateriali in ambiente. Strutture per il calcolo numerico intensivo, sia basate su network locali al CNR, sia in collaborazione con centri di supercalcolo (CINECA a Bologna, SuperMUC a Monaco di Baviera).</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
131,8	40,0	22,5	194,4	2015	34.254	12.998	2.154	36.408
				2016	35.626	13.518	2.240	37.866
				2017	33.930	12.875	2.134	36.064

Progetto 2. Gestione sostenibile ed efficiente delle risorse e degli ecosistemi

a.	Finalità e Obiettivi
<p>La gestione delle risorse minerali ed energetiche combinata con la salvaguardia degli ecosistemi è una delle sfide più importanti attuali soprattutto alla luce della popolazione crescente sulla terra e dei cambiamenti climatici in atto. La finalità è lo sviluppo sostenibile che deve soddisfare i bisogni attuali senza compromettere i bisogni e le aspettative delle future generazioni. Questo richiede una pianificazione e una gestione responsabile delle risorse che preveda un bilanciamento tra lo sfruttamento delle fonti tradizionali e di quelle alternative tenendo in considerazione gli aspetti di disponibilità, economicità e impatto ambientale. In questo ambito la valutazione delle risorse energetiche rinnovabili, sia superficiali (insolazione, intensità eolica) che profonde (geotermia) e il monitoraggio ambientale e la valutazione dei sistemi per la pianificazione della gestione sostenibile è l'obiettivo principale del suddetto progetto.</p> <p>La sfida del CNR nell'ambito di questo progetto è quindi quella di migliorare l'efficienza delle varie risorse disponibili con un focus sulle nuove risorse ancora poco esplorate. Inoltre l'analisi degli impatti derivanti dallo sfruttamento delle diverse risorse sulle varie componenti degli ecosistemi e sulla biodiversità deve avere come finalità la salvaguardia e la valorizzazione dell'ambiente. E' anche chiaro che una delle finalità applicative dell'attività di questo progetto deve essere quella di tradurre la conoscenza scientifica sul piano gestionale e legislativo.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Le priorità di ricerca che si intendono perseguire nel prossimo triennio sono:</p> <p>Esplorare e investigare le diverse risorse energetiche con osservazioni in telerilevamento e a terra con metodologie geologiche, idrogeologiche, vulcanologiche, geochimiche, geofisiche e mettere a punto le migliori pratiche per uno sfruttamento efficiente e sostenibile</p> <p>Migliorare la conoscenza sullo sfruttamento delle risorse alternative facenti capo al geotermico, all'eolico, alle energie rinnovabili in mare e alle bioenergie ottimizzando i processi di trasformazione e di produzione energetica</p> <p>Migliorare la capacità di monitoraggio e la modellistica per una valutazione spaziale integrata di aria, acqua, suolo ed ecosistemi includendo rilievi on-site e in remote sensing al fine di meglio comprendere gli impatti delle diverse pratiche di sfruttamento delle risorse.</p> <p>Aumentare le conoscenze sul ruolo delle Green Infrastructures con un approccio di ricerca multidisciplinare e rivolto agli aspetti applicativi per massimizzare i servizi ecosistemici fruibili dalla popolazione.</p> <p>Comprendere il ruolo degli ecosistemi terrestri e in particolare delle foreste sui cicli biogeochimici con un focus particolare sul carbonio e sulla biodiversità a diverse scale.</p> <p>Aumentare le connessioni tra gli aspetti geofisici e biologici nella ricerca marina per una gestione sostenibile delle risorse marine senza compromettere la biodiversità e gli ecosistemi marini anche sviluppando (bio)tecnologie innovative nella prospettiva di blue economy.</p> <p>Valutare e monitorare lo stato di sfruttamento della pesca attraverso metodologie standard e innovative, sviluppare tecnologie per una pesca sostenibile, supportare le attività degli organismi operanti nel settore e rilevare gli effetti sulla biodiversità derivanti dalle diverse pratiche di pesca.</p> <p>Ottimizzare la gestione delle risorse idriche sviluppando modelli in grado di facilitare il coinvolgimento degli stakeholder, di incrementare l'accessibilità ad informazioni ambientali, di analizzare i conflitti emergenti e di individuare possibili strategie di negoziazione.</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Va menzionato nell'ambito delle risorse energetiche il coordinamento CNR dei progetti nazionali VIGOR e Atlante Geotermico con collaborazione di quasi tutti gli istituti CNR-DTA, e con CNR-ITAE e CNR-IPCF, oltre che con varie università (vedi sotto) e INGV.</p> <p>Molte interazioni sono anche annoverate al livello interdipartimentale come ad esempio con l'area della chimica per attività congiunte sull'uso delle biomasse per bio-raffinerie e bioenergie.</p> <p>Una delle priorità della collaborazione tra istituti riguarda la stesura di proposte progettuali comuni da presentare nelle call di Horizon 2020 nelle tematiche sopra elencate.</p> <p>Nell'ambito di Horizon 2020 sono in corso diverse collaborazioni con partner internazionali che hanno portato e porteranno brevemente alla sottomissione di diversi progetti. Tra i progetti sottomessi vanno annoverati: Blue growth, unlocking the potential of seas and oceans (H2020-BG-2014-2015) è stato già accettato e sarà a breve finanziato. Questo progetto dal nome INMARE (Industrial Applications of Marine Enzymes: Innovative screening and expression platforms to discover and use the functional protein diversity from the sea) ha un budget di Euro 5.000.000 (di cui 350.000 all'IAMC) e coinvolgerà più di 20 partner in tutta Europa. Il secondo progetto,</p>	

nell'ambito della call ERC Starting Grant Excellent Science (ERC-2015-STG) è attualmente al vaglio. Per quest'ultimo è stata richiesta una somma di Euro 1.200.000.

Le collaborazioni internazionali sulle tematiche inerenti il suddetto progetto sono molteplici anche alla luce di progetti in comune che vedono coinvolti, in molti casi anche come coordinatori, istituti CNR. Vanno annoverati i progetti LIFE+ Manfor, EnvEurope la COST Action GreeInUrbs sulle "Green Infrastructures". L'IRSA contribuisce in ambito internazionale allo sviluppo e test del modello di simulazione idrologico SWAT per la gestione della risorse idriche.

Nel campo delle energie rinnovabili possono essere citate numerose collaborazioni internazionali in ambito di progetti Europei (Geothermal ERA-NET e IMAGE) e convenzioni di ricerca Università di Aachen, Germania) oltre che con collaborazioni sinergiche lanciate in ambito EERA-JPGE (TNO-Olanda, VITO-Belgio).

Molte collaborazioni internazionali sono instaurate nel campo del monitoraggio degli ecosistemi vanno annoverati la University of KwaZulu Natal, South Africa, lo USDA, la University of Chicago, la East Carolina University e la Northeastern University di Boston in USA, il centro di eccellenza Czechglobe in Rep. Ceca, lo Slovenian Forest Institute in Slovenia.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

In considerazione degli obiettivi e delle linee strategiche del suddetto progetto gli ambiti accademici e di ricerca con cui stabilire interazioni sono i dipartimenti: - per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF) della Toscana, Scienze Ambientali della Toscana, Biologia Ambientale della Sapienza, Ingegneria Chimica, Materiali e Ambiente della Sapienza, Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Parma, Lettere e Beni Culturali dell'Università Federico II di Napoli. Collaborazioni in convenzione su attività di ricerca di comune interesse con distacco periodico e reciproco di personale e con l'accesso a strumentazione speciale dei rispettivi laboratori sono state avviate e saranno rinforzate con il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università di Pisa.

Vanno inoltre elencate le collaborazioni con le Università di Milano, Siena, Chieti, Napoli Parthenope, Bari (Università e Politecnico), Potenza, Cosenza, Palermo.

e. Infrastrutture di ricerca

Molto importante è il rafforzamento nell'ambito del suddetto progetto della rete italiana delle ricerche ecologiche di lungo termine (LTER Italia), proprio per monitorare lo stato degli ecosistemi sia acquatici che terrestri. C'è da annoverare un grosso coinvolgimento degli istituti CNR nelle infrastrutture europee LIFEWATCH per quanto riguarda le ricerche sulla biodiversità e gli ecosistemi ed ICOS per quanto riguarda il monitoraggio dei pools e flussi di carbonio.

In ambito marino va sottolineato il grosso investimento Refit delle navi Urania (ambito Mediterraneo) e di Explora (ambito Mediterraneo e Oceanico-polare) sostenuti dal progetto RITMARE in cui la gestione della risorsa mare e le implicazioni per gli ecosistemi marini costituisce un ambito di ricerca molto importante.

In campo ambientale devono essere citate le infrastrutture di ricerca che si stanno creando o potenziando nelle regioni della convergenza grazie al progetto PON I-Amica sia in ambito marino, terrestre e atmosferico, che offrono una piattaforma scientifica all'avanguardia per il monitoraggio dell'ambiente e della salute degli ecosistemi. In questo ambito una attenzione particolare è rivolta anche allo sfruttamento delle energie rinnovabili, soprattutto l'eolico.

Nell'ambito delle risorse geotermiche va citata la piattaforma EPOS European plate observing system, per l'osservazione della terra solida.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
264,5	139,6	37,0	441,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	70.333	32.682	3.562	73.895
2016	73.150	33.991	3.704	76.854
2017	69.668	32.373	3.528	73.196

Progetto 3. Rischi Ambientali, Naturali ed Antropici

	Finalità e Obiettivi
	<p>La conoscenza dei processi alla base dei fenomeni naturali e delle loro interazioni con il territorio costituisce il focus del progetto, al fine della caratterizzazione, previsione e mitigazione dei rischi, con particolare riferimento a quelli ambientali, geo-idrologici, costieri e marini. L'obiettivo generale è quello di garantire un efficiente sistema di prevenzione del rischio di origine naturale mediante l'utilizzo e lo sviluppo di: i) tecnologie avanzate per il monitoraggio dei fenomeni di degrado ambientale (suolo, acqua, ecosistemi, Patrimonio Culturale) e di dissesto idro-geologico, quali piattaforme integrate web-gis, reti multi-strumentali, stazioni di rilevamento ambientale mobile, sensori satellitari e ii) metodologie multidisciplinari indirizzate, da un lato, alla tutela e prevenzione sia delle risorse naturali dal rischio di contaminazione, depauperamento e sia del Patrimonio Culturale a fronte di eventi calamitosi, dall'altro, ad una corretta valutazione della pericolosità, vulnerabilità, danno temuto e rischio, alle diverse scale di riferimento temporale e spaziale. Lo sviluppo di tecnologie e metodologie rappresenta l'indirizzo delle attività di ricerca delle Commesse (22) del Progetto, che per la loro multidisciplinarietà di competenze garantiscono un corretto approccio all'identificazione dei rischi ambientali, naturali ed antropici, in sinergia con il quadro normativo di riferimento comunitario anche in un contesto di anomalia climatica. A tal fine, il progetto si avvale del contributo di progetti dipartimentali relativi ad aree tematiche trasversali come quelle sui "Cambiamenti Globali", con un particolare focus alle regioni polari come indicatore e amplificatore dell'influenza dell'attività antropica sul clima, e "Osservazione della Terra".</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Il progetto è articolato in quattro differenti tipologie di rischio: 1) Rischi geo-idrologici. 2) Rischi marini e costieri. 3) Rischi Patrimonio Culturale e 4) Altri rischi. Per ciascuna tipologia, i settori tematici prevedono le seguenti attività:</p> <p><u>Rischi geo-idrologici</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Piene ed Inondazioni</i>: Sperimentazione nuove tecnologie per il monitoraggio idro-meteorologico anche da satellite. Analisi dei processi di base alla formazione eventi idrologici estremi. Sviluppo di modelli idrologici-idraulici per lo studio del ciclo idrologico, per la previsione delle piene e loro interazione con infrastrutture. Scenari di inondazione e loro evoluzione anche a seguito di cambiamenti climatici. ○ <i>Frane e altri movimenti in massa</i>. Sperimentazione tecniche innovative satellitari per monitoraggio ed identificazione dissesti. Analisi interdisciplinare dei meccanismi responsabili dell'innesco, della propagazione e dell'arresto delle frane e sviluppo di metodi e strategie per la loro identificazione e definizione della pericolosità e del rischio da frana a diverse scale. Tipizzazione eventi di dissesto idrogeologico ad elevato impatto sociale e economico, e delle categorie/tipologie di fenomeni che li generano. Aggiornamento di archivi storico-bibliografici utili alla definizione della ricorrenza temporale dei dissesti. ○ <i>Tecnologie per il monitoraggio</i>. Sviluppo di sistemi early warning del tipo ADVANCE (ADVanced dIsplaCement monitoring system for Early warning) in grado, da un lato, di gestire dati provenienti da reti multistrumentali per il monitoraggio dei fenomeni di dissesto geo-idrologico e, dall'altro, di elaborare soglie di allerta legate a entità spostamenti fornendo in near-real time anche previsioni di dissesto. Sperimentazione di strumentazione UAV (Unmanned Aerial Vehicle) e di Lidar come supporto a studi sull'evoluzione morfologica ed applicazioni ad attività di Protezione Civile. ○ <i>Valutazione del rischio e strategie di mitigazione</i>. Sviluppo di strategie innovative per la definizione del rischio geo-idrologico a differenti scale geografiche e per l'individuazione e applicazione di soglie pluviometriche per il possibile innesco di fenomeni franosi al Sistema d'Alertamento Nazionale (SANF), (iii) sviluppo di procedure per l'individuazione della vulnerabilità idraulica delle infrastrutture e opere di difesa presenti nei corsi d'acqua naturali. Messa a punto metodologie danno atteso per scenari di rischio. ○ <i>Valutazione del rischio contaminazione</i>. Sviluppo di sistemi di monitoraggio e "warning" per la valutazione del rischio contaminazione legato al rilascio di "legacy pollutants" in aree glaciali (polari e non) in relazione ai cambiamenti climatici in atto <p><u>Rischi marini e costieri</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Frane costiere e sottomarine</i>. Completamento del progetto MONICA per l'analisi e il monitoraggio dei rischi naturali nell'area costiera Flegrea. Consolidamento del progetto MARISK per lo studio delle aree marine sismogenetiche caratterizzate da tettonica attiva. Valutazione dell'incidenza e della pericolosità dei grandi corpi di frana presenti sui margini continentali italiani, anche sulla base dei risultati del progetto MaGIC, attraverso monitoraggio, analisi geotecniche, studi di reologia e datazione dei fenomeni.

- *Impatti antropici fascia costiera.* Messa a punto di protocolli per di monitoraggio ambientale per ecosistemi marino costieri. Sviluppo di modelli concettuali per la gestione dei siti marini inquinati. Sperimentazione tecnologie di bonifica per la decontaminazione di sedimenti in ecosistemi sensibili
- *Vulcani sottomarini e Tsunami.* Valutazione della pericolosità congiunta da fenomeni vulcanici e tettonici sia in ambienti marini che terrestri. Analisi della concentrazione di radon associata ad attività vulcanica, mineraria e tettonica per la valutazione della pericolosità ambientale. Analisi delle interazioni della pericolosità congiunta di tettonica, vulcanismo, instabilità di versante, eventi meteorologici estremi, dispersione di inquinanti. Sviluppo di un sistema di monitoraggio – con scopi di allertamento di strutture potenzialmente “tsunamigeniche” nel Mediterraneo

Rischi Patrimonio Culturale.

- Sviluppo tecniche sperimentali e modellistiche per monitorare, prevedere e gestire i rischi naturali, ambientali e antropici indotti sul patrimonio culturale. Individuare e creare indicatori di rischio atti a valutare l'impatto del clima e dei suoi cambiamenti, inclusi gli effetti degli eventi estremi.

Altri rischi

- *Micro-zonazione sismica, Incendi e Tutela Risorse Idriche.* Definizione linee guida per la microzonazione sismica per la Regione Emilia-Romagna. Identificazione aree maggiormente vulnerabili all'innescio incendi. Valutazione rischio contaminazione corpi idrici e rimedi.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Le collaborazioni nazionali fanno riferimento a progetti PRIN, PON, POR-FESR, Convenzioni in cui sono sviluppate collaborazioni con INGV, ENEA, ISPRA, Università, Dipartimento Protezione Civile, Autorità di Bacino, Ministero Ambiente ed Agricoltura, ARPA, Regioni, Province, Comuni, Consorzi. Le collaborazioni internazionali riguardano progetti europei (CHANGES, LAMPRE, NEAREAST, ABOT, FLIRE, NOAH'S ARK, per citarne alcuni), Marie Curie Actions (ITN, ETN) e progetti internazionali con più partners come HSAF-EUMETSAT, LOBSTER, CERG SWOT, ESA CCI, ESA e bilaterali con strutture di ricerca tra cui Conyact (Messico), GEOMAR e MARUM (Germania), Ifremer (Francia), NOC (UK), Wildland Hydrology (USA), GAMA (Spagna), GESTER (Francia), CSIC (Spagna), UNAM -CGEO (Messico), IGSUP (Filippine), CSIC (Spagna), Ingeominas (Colombia), TU-WIEN (Austria), UFZ (Germania), King's College London, BGR (Germania), Nationale Taiwan University. UMR-6012 ESPACE (Francia), TAMU (USA), USGS (USA), IIT (India)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Collaborazioni con Politecnici e Università italiane che si concretizzano anche con le numerose associazioni CNR di ricercatori universitari e professori di I e II fascia. Collaborazioni con università internazionali, nell'ambito di progetti/programmi europei e extraeuropei.

e. Infrastrutture di ricerca

Laboratorio di geotecnica e sedimentologia. Piattaforme WEB-GIS. Piattaforma DSS per la gestione rischi in tempo reale (SIMULATOR). Distretto Aerospaziale (SMART F2). International Soil Moisture Network. Rete di monitoraggio idrometeorologico in bacini sperimentali. Reti integrate di monitoraggio per i movimenti di massa. Laboratorio LIDAR per rilievi topografici e batimetrici anche in aree marine costiere e profonde. Sistema Early Warning ADVICE. Laboratorio Geochimica dei Fluidi. Laboratorio chimico-isotopico. Laboratorio di spettrometria di massa organica e inorganica. Sistema integrato per la ricezione ed elaborazione dei dati satellitari.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
161,9	75,1	34,2	271,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	32.748	9.305	2.604	35.351
2016	34.059	9.677	2.708	36.767
2017	32.438	9.217	2.579	35.017

Progetto n. 4 OSSERVAZIONE DELLA TERRA

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Si ritiene strategico rafforzare le attività nel settore delle Osservazioni della Terra, in particolare, sviluppare strumenti e metodi innovativi di indagine finalizzati allo studio dei fenomeni ambientali a impatto diretto su clima, rischi, uso sostenibile delle risorse, energia. Inoltre, <u>le tecnologie e metodologie OT sono da considerarsi fattori abilitanti per promuovere innovazione anche in altri settori (sicurezza, mobilità e trasporto, beni culturali, agricoltura)</u>. Le tecnologie OT, difatti, si rivelano quale strumento ideale e versatile per ricercare soluzioni innovative volte a rispondere ai cinque obiettivi – <i>in materia di occupazione, innovazione, istruzione, integrazione sociale e clima/energia</i> – individuati nella Strategia Europa 2020.</p> <p>Nei prossimi anni l'enorme sviluppo dei sistemi osservativi (es. nuove missioni satellitari, nuovi sistemi di navigazione e telecomunicazioni satellitari, sviluppo di sensori innovativi per misure in-situ, reti osservative, disponibilità di piattaforme unmanned per misure in ambienti estremi) aprirà nuovi scenari per lo sviluppo e l'integrazione di metodologie innovative finalizzate allo studio dei fenomeni naturali. In una visione strategica di medio periodo (3 anni), la principale sfida scientifica che si intende affrontare è la crescita di capacità e competenze nello sviluppo e nell'integrazione di metodologie osservative. Tale obiettivo consentirà di migliorare le attuali conoscenze dei fenomeni e dei processi ambientali e di meglio comprendere le dinamiche spazio-temporali che ne regolano l'evolversi. Quest'approccio è pienamente coerente con le linee strategiche dei programmi internazionali GEOSS "Global Earth Observing System of Systems" e Copernicus "The European Earth Observation Programme".</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>L'approccio sistemico, che si intende adottare, mira ad affrontare in modo assolutamente innovativo lo studio dei fenomeni naturali e di sfruttare appieno le potenzialità offerte dall'integrazione dei sensori satellitari di nuova generazione con le altre piattaforme di osservazione (aeree, terrestri, marine) allo stato dell'arte delle quali il CNR ha ampia disponibilità.</p> <p>Linee tematiche specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo e ottimizzazione di tecnologie OT nell'ottico, infrarosso e microonde (tecniche di interferometria radar, radiometria ottica, radiometria a microonde, lidar Raman, lidar doppler, radar doppler, ..); • Analisi dei gap scientifici e tecnologici nell'utilizzo di metodi e sistemi OT e delle problematiche relative all'integrazione di dati OT eterogenei (i.e. multi-sensore, multi-frequenza, multi-piattaforma) per lo studio dei fenomeni naturali; • Sviluppo di metodi ed approcci originali per l'integrazione delle tecnologie osservative (da satellite, da aereo, terra dal suolo ed in-situ) con quelle di navigazione e di tecniche ICT (es. web sensors, grid e cloud computing) per lo sviluppo di prodotti; • Sviluppo di prodotti a valore aggiunto basati su dati OT di nuova generazione (e.g. Sentinel; ADM-Aeolus, EarthCARE); • Calibrazione e validazione di prodotti satellitari; • Metodologie e tecnologie di OT per lo studio dei rischi naturali ed antropici mediante reti distribuite di sensori e sistemi operanti su piattaforme satellitari, aeree, terrestri e marine; • Metodologie e tecnologie OT per lo studio di parametri atmosferici ed ambientali per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici; • Metodologie e tecnologie OT per l'esplorazione e l'investigazione delle risorse energetiche (geotermia, eolico, solare, ...); • Potenziamento delle tecnologie OT in regioni strategiche e vulnerabili come le aree Polari (Artico e Antartide), il Mediterraneo e l'Africa sahariana e sub-sahariana. • Ottimizzazione del sistema globale di osservazione e monitoraggio <i>ground-based</i> e satellitare per lo studio del clima per le variabili climatiche legate all'atmosfera, al suolo e agli oceani. <p>L'ampia disponibilità, sia di infrastrutture che di competenze, consentirà un significativo miglioramento della capacità osservativa per rispondere alle grandi sfide scientifiche in campo ambientale (clima, rischi, uso sostenibile delle risorse, energia).</p>	

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Nel campo delle Osservazioni della Terra le collaborazioni sono numerose e coinvolgono enti di ricerca, università, amministrazioni pubbliche e strutture private. In particolare fra le Università ed Enti di Ricerca Esteri e Internazionali si ricorda, con un elenco tutt'altro che esauriente: ESA, CNES, DLR, Meteo-France, UK-Met Office, WMO, DWD, FMI, CNRS, NASA GSFC, NASA Langley, NASA JPL, NOAA; US Department of Energy, EUMETSAT; ECMWF; FAO, JRC-EC, NERC, IFREMER.</p> <p>Infine, a livello nazionale sono importanti le collaborazioni con ASI, ENEA, OGS, INGV, ISPRA, CTNA, DPC ed AGEA.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Sono attive collaborazioni con molte Università e con consorzi interuniversitari quali: CNISM, CINFAL, CoNISMa, CoRiLa, CNIT, RELUIS.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>La messa a sistema delle grandi infrastrutture di ricerca costituisce la piattaforma necessaria per le osservazioni della Terra. Potenziare le infrastrutture di Ricerca in campo ambientale significa <u>potenziare la capacità osservativa nei vari settori di interesse che spaziano dalle scienze del mare, alla terra solida, all'atmosfera, fino alla biodiversità e gli ecosistemi.</u></p> <p>Il CNR-DTA coordina e/o partecipa a tutte le grandi infrastrutture di ricerca nel settore delle Scienze Ambientali (ACTRIS, EPOS, EMSO, EUFAR, EUROARGO, EUROFLEETS, JERICO, ICOS, LIFEWATCH, LTER, SIOS). In particolare, va segnalato il successo del CNR-DTA nel bando INFRAIA-1 di H2020 con i progetti ACTRIS-2 (coordinato dal CNR) e con la partecipazione ai progetti JERICO Next e LTER ed il ruolo chiave nel coordinamento tra le infrastrutture di ricerca nel progetto cluster ENVRIPLUS finanziato in H2020 (call INFRADEV-4).</p> <p>Tali infrastrutture contribuiscono significativamente allo sviluppo di nuova conoscenza nelle scienze ambientali (i.e. mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, approccio integrato per lo studio delle risorse naturali, gestione sostenibile delle risorse e degli ecosistemi, produzione alimentare sostenibile). Sono centri per il trasferimento di conoscenza sia ad altri settori disciplinari che alla pubblica amministrazione (i.e. salvaguardia e sicurezza, previsioni, ingegnerizzazione, pianificazione per l'utilizzo del suolo sia in ambiente urbano che rurale). Sono centri di formazione per studenti e giovani ricercatori che lavorano nel settore ambientale e centri di eccellenza a livello Europeo ma con impatti anche a livello locale. Forniscono, inoltre, informazioni al pubblico (i.e. early warning per i rischi naturali, uso sostenibile delle risorse naturali).</p> <p>E' necessario un approccio sinergico e coordinato per le Infrastrutture di Ricerca al fine di: facilitare l'accesso ai ricercatori; evitare duplicazioni promuovendo l'uso coordinato e razionale delle facilities; promuovere la cooperazione a livello nazionale; mantenere la competitività internazionale; condividere i costi di realizzazione e di operatività; incoraggiare lo scambio di <i>best practice</i> e lo sviluppo della interoperabilità delle <i>facilities</i> e delle risorse; favorire l'internazionalizzazione.</p> <p>E' fondamentale promuovere anche la sinergia tra il livello europeo/internazionale ed il territorio. Si auspica una programmazione nazionale e regionale sulle infrastrutture di ricerca coerente con la strategia ESFRI in linea con la strategia Smart Specialisation per l'utilizzo efficace dei Fondi Strutturali in Ricerca e Innovazione.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
130,7	50,2	16,3	197,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	22.326	6.771	2.305	24.630
2016	23.220	7.042	2.397	25.617
2017	22.115	6.707	2.283	24.398

Progetto/Area Tematica 5. Tecnologie e processi per l'ambiente

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Il semestre di <i>Presidenza italiana del Consiglio dell'Unione europea</i> ha contribuito ad alimentare il confronto sui temi dell'ecoinnovazione, offrendo stimoli anche riconducibili ai temi propri delle tecnologie ambientali, tra cui ad es. la tutela delle acque, i sacchetti di plastica compostabili, con un orientamento generale verso "un'economia lineare ad una circolare" che punti al riutilizzo delle materie. Nel corso del 2014, in occasione della LXIX sessione dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite, la Presidenza italiana ha lanciato un processo negoziale intergovernativo finalizzato all'adozione del nuovo piano per gli Obiettivi di sviluppo del millennio (OSM) e per gli Obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS), che fondano la propria azione sia su traguardi ambientali che di crescita ed occupazione, interessando anche il settore delle tecnologie ambientali. La crisi ha accentuato l'importanza della competitività per la ripresa economica, così come la necessità di accordare la massima priorità a politiche europee per la crescita competitiva. A tal fine, la Presidenza incoraggia l'UE a rivolgere tutte le sue politiche al miglioramento del contesto in cui operano le imprese, incrementando la produttività, favorendo l'innovazione, sfruttando il potenziale di crescita sia dei settori tradizionali che di quelli emergenti.</p> <p>In tale direzione sono state attivate numerose iniziative di collaborazione con il sistema produttivo che hanno conseguito vantaggi di natura economica sia per il CNR che per le imprese, con ricadute sia competitive sui mercati internazionali che di occupazione.</p> <p>Il Dipartimento, allo scopo di favorire il trasferimento tecnologico ha attivato iniziative di carattere editoriale che hanno portato ad una maggiore conoscenza delle potenzialità tecnologiche della rete scientifica ai fini della valorizzazione industriale dei prodotti della ricerca.</p> <p>Attualmente gli obiettivi della ricerca sono orientati alle problematiche più attuali, anche emergenziali, che offrono maggiori spunti per lo sviluppo di innovazioni di natura tecnologica e sono riconducibili ad aree di interesse che comprendono la bonifica di siti inquinati (con una particolare focalizzazione a situazioni di interesse governativo), il monitoraggio ambientale, la gestione del ciclo dei rifiuti, il trattamento dei reflui, la riduzione dell'inquinamento dell'aria, il risparmio e la tutela delle risorse naturali, la produzione eco-sostenibile di energia.</p> <p>L'impostazione strategica generale del presente Progetto/Area tematica è quella di proseguire la costituzione di filiere organizzative/cognitive, capaci di migliorare, in termini di sinergia interistituzionale e con il mondo produttivo, le relazioni tra attività di ricerca pura, ricerca applicata precompetitiva, trasferimento tecnologico, implementazione industriale ed approccio orientato al mercato ed alla concorrenza. La finalità è quella di consentire al sistema integrato della ricerca e dell'impresa di rilanciarsi in termini competitivi in un mercato globale sempre più aggressivo.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Il contenuto tecnico scientifico del presente Progetto prevede approcci di più rilevante integrazione e finalizzazione al rapporto con il mondo produttivo e della pubblica amministrazione, mantenendo alto il profilo delle relazioni internazionali di carattere scientifico.</p> <p>In continuità con le attività di ricerca in corso che vedono impegnati ricercatori e tecnologici dotati di significative competenze ed esperienze, i contenuti scientifici prevalenti di questo progetto interessano i seguenti ambiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bonifiche di siti contaminati, biomitigazione e biorisanamento ambientale ▪ Impiantistica innovativa per la depurazione delle acque, il trattamento dei rifiuti, la minimizzazione degli impatti ambientali nelle produzioni industriali ▪ Tecnologie per il recupero ed il riutilizzo dei materiali ▪ Tecnologie per il mare ▪ Tecnologie per il monitoraggio ambientale e sistemi di allerta ▪ Tecnologie sostenibili per lo sfruttamento delle energie rinnovabili ▪ Sostenibilità economica ed energetica degli impianti tecnologici ▪ Tecnologie di controllo e di abbattimento di <i>emerging pollutant</i> ▪ Tecnologie di contrasto agli illeciti ambientali ▪ Tecnologia e Design ▪ Smart Technologies applicate alla tutela dell'ambiente ed alla gestione delle risorse <p>Le tecnologie innanzi richiamate attraversano differenti settori d'interesse scientifico ed industriale, ma la</p>

flessibilità della programmazione sarà tale da plasmarsi e coagularsi attorno a temi di maggiore interesse strategico, economico e sociale (es. tecnologie per la fabbrica intelligente, chimica verde, tecnologie per gli ambienti di vita, tecnologie per le smart communities, energie rinnovabili, etc.) puntando alla creazione di condizioni di maggiore massa critica attraverso meccanismi di ibridazione ed osmosi tra le differenti anime del CNR ma anche con le università, altri enti di ricerca pubblici ed imprese.

Le sinergie promosse dalla nuova programmazione 2014-2020 tra Fondi strutturali e di coesione e fondi della ricerca (Horizon 2020 e PNR) aprono nuove sfide sul versante delle tecnologie ambientali che devono portare alla realizzazione di linee pilota e progetti dimostrativi, anche su grande scala, per ottenere la convalida di tecnologie e prodotti a livello industriale e maggiore integrazione e fecondazione reciproca tra le tecnologie ambientali innanzi richiamante e le tecnologie abilitanti (KET).

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Le collaborazioni internazionali trovano grande opportunità di sviluppo nelle tre grandi iniziative comunitarie - *Europa 2020, Innovation Union e Horizon 2020* - che oltre al tema della coesione, condividono l'esigenza di passare dalla ricerca di base al mercato: priorità particolarmente cogente nel settore delle tecnologie ambientali. Tra le numerose collaborazioni internazionali si citano tra le più rilevanti: Department of Chemical Engineering Queen's University Kingston Ontario (CNS), ITT Water & Wastewater Herford, Herford, (D), Advanced Water Management Centre at the University of Queensland, Brisbane, (AUS), School of Engineering & Advanced Technology, Massey University, Palmerston North, (NZ), Department of Chemical Engineering McGill University, (CND), RSMAS-Un. Miami (USA), Mercator Ocean (FR), IFREMER (FR), CLS (FR), SOC (UK), Meteo-France (FR), CNRS-LOV (FR), JRC (INT), ESRIN (INT), Ukmoffice(UK), CSIC (SP), HCMR (GR), DMI (DK).

Non di minore importanza le collaborazioni nazionali con i Ministeri (ed in particolare con il Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, il Dipartimento per le Politiche di Sviluppo e la Coesione Economica, il Ministero delle Politiche Agricole, Ambientali e Forestali), con le Regioni che esercitano un ruolo chiave in attività di programmazione e di gestione dei fondi strutturali e di coesione e con altre Amministrazioni dello Stato tra cui le Forze dell'Ordine impegnate nel settore ambientale (Comando Tutela Ambiente dei Carabinieri, Corpo Forestale dello Stato e Guardia di Finanza, con cui nel settembre 2014 è stato sottoscritto uno specifico Accordo Quadro). Particolarmente strategica sarà la collaborazione con Confindustria, con le sue articolazioni territoriali e con i Distretti tecnologici e produttivi ed in particolare con il Distretto Produttivo per l'Ambiente ed il Riutilizzo (DIPAR) impegnato nel settore delle tecnologie ambientali, il Distretto Ligure delle Tecnologie Marine (DLTM), etc., con la finalità di rendere sempre più strutturato ed organico il rapporto di collaborazione e di sinergia con il mondo produttivo ed industriale.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Il dialogo e la collaborazione con le Università nazionali ed internazionali rappresenta un'importantissima risorsa a garanzia dello sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica, dell'osmosi di risorse umane e del trasferimento di tali conoscenze verso le imprese. L'interazione con il mondo universitario oltre a vertere su temi di carattere scientifico, coinvolge gli ambiti del reclutamento del capitale umano di qualità e dello sviluppo di competenze di specifico interesse per sfere d'azione scientifiche e tecnologiche. La costruzione di Partenariati stabili con le Università nazionali ed internazionali determinando un ponte con il mondo imprenditoriale, consente di assumere un ruolo ancora più significativo nel mondo dell'economia, in grado di rispondere meglio e più celermente alle esigenze del mercato, valorizzando le conoscenze scientifiche e tecnologiche.

e. Infrastrutture di ricerca

La trasversalità e la multidisciplinarietà dei temi legati allo sviluppo di tecnologie ambientali consente di far ricorso a differenti infrastrutture di ricerca tra cui quelle realizzate ed in via di realizzazione in ambito *ESFRI - European Strategy Forum on Research Infrastructures*. Tra esse alcune hanno avviato la loro operatività e comunque nel prossimo triennio potranno essere proficuamente utilizzate da ricercatori del sistema pubblico e privato; tra esse LifeWatch, EPOS, ICOS, FAST, HIPER, MONSTER, PIBE, CISI, CRB-NET, INSTRUCT, SysBioNet, ISIS & ILL, NFFA, ENFASI, KM3NET, EMSO, EURO-ARGO e SIOS, nonché ACTRIS, JERICO e LTER, oltre alle tre infrastrutture telematiche.

Di particolare interesse ai fini del presente progetto sono le Infrastrutture di ricerca in via di realizzazione nel settore Ambientale, delle Scienze della vita, dell'Energia, dei Materiali, e della *e-infrastructures*. Tuttavia numerose sono le Infrastrutture di Ricerca contenute in laboratori pubblici e privati utili agli scopi

progettuali e che possono essere utilizzate per la conduzione di attività di ricerca: spesso le dotazioni tecnologiche sono diffuse in differenti laboratori ma è egualmente possibile metterle a sistema attraverso reti di collaborazioni che travalicano gli spazi fisici dei laboratori stessi, ampliando i perimetri fisici attraverso quelli relazionali. Particolarmente rilevante sarà la possibilità di incidere sul Piano Nazionale per le IR (PNIR), promuovendo anche attraverso la concertazione con Confindustria, la realizzazione di una Infrastruttura di Ricerca nel settore delle tecnologie ambientali finalizzata ad incrementare l'efficienza della trasformazione dei risultati della ricerca in prodotti e processi innovativi, puntando a ridurre considerevolmente i tempi ed i costi di tale conversione.

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
87,9	44,4	22,9	155,2	2015	44.947	30.737	1.659	46.606
				2016	46.747	31.968	1.726	48.472
				2017	44.522	30.446	1.644	46.165

Progetto 6: Ambiente e Salute

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>L'obiettivo generale è valutare la relazione tra inquinamento ambientale e esposizione umana, stimata attraverso misure di inquinamento ambientale e individuale e valutata mediante indicatori di dose assorbita, e studiare gli effetti precoci sulla salute umana.</p> <p>Obiettivi specifici attengono allo sviluppo delle conoscenze e delle competenze su quattro direttrici principali:</p> <p>a) identificazione e valutazione della catena “inquinamento-contaminazione matrici ambientali-esposizione umana”;</p> <p>b) studio delle correlazioni tra inquinanti assorbiti e marcatori precoci di rischio e di effetto biologico e di malattia;</p> <p>c) sviluppo di strumenti e metodi di misura dell'inquinamento ambientale e dell'esposizione individuale, e di tecnologie per l'abbattimento degli inquinanti e la bonifica delle matrici ambientali contaminate;</p> <p>d) trasferimento delle conoscenze.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>L'interesse prioritario è per studi sperimentali e studi osservazionali basati sulla misura di marcatori di esposizione, biologici (molecolari di instabilità e suscettibilità genetica, danno al DNA, alterazione epigenetica, apoptosi, stress cellulare), e di rischio preclinico (misura non-invasiva di parametri clinici, con particolare riferimento al rischio e alla funzionalità respiratoria, tiroidea, cardiovascolare, riproduttiva, neurocognitiva). Quattro linee (L) e sottoarticolazioni:</p> <p><u>L1) Destino degli inquinanti nelle matrici ambientali e biorisanamento</u></p> <p>- Acque, suoli, biorisanamento. Metodologie per la previsione dell'esposizione umana a inquinanti emergenti polari e semipolari presenti nelle acque. Sviluppo di sistemi di monitoraggio “effect based”, cioè basati sulla misura dell'effetto biologico e nell'identificazione della sostanza che ha creato l'effetto. Sul bioaccumulo di organismi viventi, è proposto un nuovo approccio per le sostanze mediamente polari maggiormente attive a livello biologico e di crescente interesse anche per il consumatore.</p> <p>A livello sperimentale è ritenuto prioritario l'impatto a breve termine di contaminanti emergenti (POP, NOAA, metalli pesanti), misurando la citotossicità in immunociti utilizzando approcci molecolari.</p> <p>Applicazione di metodi e tecniche biochimiche, geochimiche e idrogeofisiche integrate per il monitoraggio ambientale, lo studio delle frazioni biodisponibili degli inquinanti presenti nel suolo e la caratterizzazione delle risorse naturali per la valutazione dei processi di interazione tra le matrici ambientali e l'uomo.</p> <p>Impiego della Green remedation (bioremediation e phytoremediation), in aree a diverso livello di inquinamento, per minimizzare la biodisponibilità dei contaminanti con minimo disturbo delle caratteristiche del suolo. Misura della migrazione degli inquinanti dal suolo all'uomo, attraverso la catena alimentare, per identificare aree a maggiore rischio per la salute e indirizzare operazioni di bonifica.</p> <p>- Particolato atmosferico. Messa a punto di nuove tecniche per la determinazione di metalli in nanoparticelle, con applicazione a campioni reali di particolato atmosferico di diversa provenienza, per valutare la frazione di metalli tossici presenti in forma di nanoparticelle insolubili. Studio degli effetti a breve termine dell'esposizione a particolato fine indoor su popolazioni di studenti. Studi su sostanze organiche e stress ossidativo, condotti su particolato atmosferico in diversi intervalli dimensionali, con particolare attenzione alle frazioni fine ed ultrafine, messi in relazione con la composizione chimica della frazione organica solubile in acqua.</p> <p>- Radiazioni non-ionizzanti. Studi sul rischio legato a esposizione a campi elettromagnetici non ionizzanti in differenti ambienti, con misure specifiche di danno al DNA in campioni biologici. Campagne di misura personale dell'esposizione e dosimetria computazionale, e valutazione del rischio individuale e collettivo.</p> <p>Studio sul rapporto esistente tra il livello di radiazione UV solare e le occorrenze sul territorio nazionale di casi di cancro della pelle, e attraverso uno studio sperimentale, la distribuzione della radiazione UV incidente.</p> <p><u>L2) Catena alimentare</u></p> <p>- Studio sul rapporto causa-effetto tra contaminanti nella dieta, trasferimento ed accumulo nell'uomo, rischio di patologie croniche correlate a tale assunzione. Metodi innovativi per verificare su campioni di eritrociti umani il danno causato da xenobiotici e l'impiego di modelli sperimentali specifici sul rischio di malattia (cancro, fertilità, patologie neurodegenerative, etc.). Misura di marcatori di esposizione a xenobiotici nel sangue umano in campioni prelevati in aree con inquinamento ambientale da xenobiotici.</p> <p><u>L3) Biomarcatori di esposizione e effetto precoce</u></p> <p>- Biomarcatori di effetto in linfociti isolati da sangue periferico di soggetti residenti in aree a rischio</p> <p>Il modulo è mirato a valutare marcatori di effetto, in particolare indici di stress cellulare, danno al DNA e apoptosi</p>

in campioni biologici prelevati in soggetti campionati in aree ad elevato rischio ambientale per la salute, per i quali si prevede la valutazione dell'esposizione con metodi classici e mediante biomarcatori di dose assorbita di inquinanti specifici predominanti nelle aree prescelte.

L4) Studi sperimentali e epidemiologici sugli effetti di inquinanti sull'uomo

- Interferenti endocrini, in relazione a esposizioni a interferenti endocrini, studio del metabolismo endocrino e degli effetti su tiroide, cuore e riproduzione. Correlazione tra esposizione a interferenti endocrini, in primis Bisfenolo A, e obesità. Valutazione del ruolo dell'attività xenoestrogenica del Bisfenolo A nell'alterazione di diverse vie endocrino-metaboliche modulando l'espressione genica indotta dalle interazioni tra ligandi e recettori degli estrogeni.

Studio sperimentale sulla valutazione dell'effetto dell'esposizione animale a Bisfenolo A sul metabolismo ormonale tiroideo, mediante le determinazioni intra-tissutali con analisi di tipo trascrittomico quantitativo sull'espressione di 3 deiodasi e dell'espressione genica dei recettori alfa e beta degli ormoni tiroidei, e verrà determinata la risposta trascrizionale di alcune proteine che sono sotto il diretto controllo dell'ormone tiroideo.

- Studi epidemiologici e valutazioni di impatto sulla salute (VIS), con uso di flussi informativi correnti, registri di patologia e studi eziologici ad hoc, basati su biomarcatori di esposizione e di effetto, misurati nelle altre linee di ricerca, includenti indagini sulla percezione del rischio nell'adulto e nel bambino, in aree a diverso grado di rischio ambientale per la salute. Realizzazione di VIS secondo lo schema previsto dalla Carta di Goteborg e successive evoluzioni.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Collaborazione con WHO Europe - Office on Environment and Health, Bonn, su biomonitoraggio umano in siti contaminati. Rete ERA ENV HEALTH - ANSES, France; ADEME, Belgium; BelSPO, Belgium; EPA, UK; FPS, Belgium; MEDDE, France; NERC, UK; RIVM, The Netherlands; EPA Sweden; UA, Portugal; UBA, Germany; UoWM, Greece; UVZ, Slovenia; ISPRA, Italy.

Collaborazione con la rete partecipante al progetto RAPID per risk assessment delle politiche e Valutazione di Impatto (University of Southern Denmark, Esbjerg, Denmark; Trnava University, Slovakia; Escuela Andaluza de Salud Pública, Granada, Spain; NRW Centre for Health (LZG.NRW), 33611 Bielefeld, Germany; Medial University of Slesia, Katowice, Poland; National Institute of Public Health, Ljubljana, Slovenia).

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Sulla base dell'esperienza di PIAS, è stimabile che un largo numero di ricercatori di altre istituzioni di ricerca e enti pubblici (ISS, ISPRA, Università, Regioni e agenzie regionali, enti locali) possa essere coinvolto nelle attività progettuali, andando così a costituire la più ampia rete nazionale in tema ambiente-salute che, collegata a quella europea ERA ENVHEALTH e ad altri numerosi progetti in cui CNR è presente, potrà avere buone possibilità di competere nei bandi Horizon2020. I gruppi di ricerca partecipanti a PIAS sono coinvolti in numerosi progetti Europei e nazionali nelle materie in oggetto. Progetti italiani: progetto Sentieri, progetto Riscipro su ambiente e salute riproduttiva. Collaborazione con WHO Collaborating Centre su "Contaminated sites and Environmental health" presso ISS, per trasferimento Sentieri in Europa.

e. Infrastrutture di ricerca

PIAS coinvolge oltre 50 ricercatori e tecnici del CNR, operanti presso il DTA e in 13 Istituti CNR: 6 afferenti al DTA (IAMC, IIA, IMAA, IRSA, ISAC, ISE), 5 afferenti al DSBM (IBIM, IFC, IGB, IGM, ISIB), 1 afferente al DSBA (ISA), 1 al Dipartimento Ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e i trasporti (IREA). Gruppi di ricerca di altri Istituti CNR sono coinvolti, così come ricercatori di altri EPR e Università che partecipano a PIAS dal 2007.

In collaborazione con la rete Era_EnvHealth è stata sviluppata una piattaforma per l'intersambio tra ricercatori ("Project Platform" webmaster@project.healthandsafety.nl)

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
5,4	0,6	0,7	6,7

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	538	53	87	625
2016	560	55	91	651
2017	533	53	87	620

Progetto 7: Progetto interdipartimentale Interoperabilità Dati

a.	Finalità e Obiettivi
<ul style="list-style-type: none"> • Aprire l'accesso ai dati e alle infrastrutture digitali esistenti nel settore della Scienza del Sistema Terra e per il monitoraggio Ambientale, condividendo le infrastrutture di ricerca e le risorse da loro condivise sia all'interno dell'Ente che verso le iniziative ed i gruppi Europei e internazionali rilevanti. In particolare, le seguenti iniziative Europee ed internazionali sono da considerarsi prioritarie: Copernicus, GEOSS, ESFRI, Belmont Forum, RDA. • Evitare duplicazioni di sforzi e razionalizzare l'utilizzo e la condivisione dei dati e dei sistemi informativi per la ricerca nel settore delle Scienze della Terra e per il monitoraggio Ambientale. • Sviluppare l'interoperabilità dei dati e delle infrastrutture digitali di ricerca per la Scienza del Sistema Terra ed il Monitoraggio ambientale, definendo in modo collaborativo best practice, standard, interoperability agreement (es. servizi di mediazione). • Rafforzare il ruolo dell'Ente, sia a livello Europeo che Internazionale, nell'aree tematiche della Data Science e della interoperabilità per la costituzione di grandi infrastrutture digitali (e-infrastructure), quali: GEOSS, INSPIRE, Copernicus down-stream services, Future Earth, ESFRI, Arctic SDI, US NSF Earth Cube, etc.). Queste grandi infrastrutture digitali sono divenute essenziali per la ricerca multi e cross disciplinare al fine di capire e affrontare i Cambiamenti Globali e indirizzare lo sviluppo sostenibile, creando importanti opportunità di sviluppo economico e migliorando la qualità della vita. • Contribuire ai GdL sull'Open Access, la Data Interoperability e le e-infrastructure promossi da iniziative internazionali quali: GEOSS, INSPIRE, RDA, Belmont Forum, AGU, EGU, OGC, IEEE, Science Europe, SCAR, NSF Earth Cube, EERA – JPGE, etc. 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>I temi di ricerca tecnico scientifica sono legati al "Fourth Paradigm" della scienza: "Data-Intensive Scientific Discovery" ed alla nuova "Data science", nei domini della Scienze del Sistema Terra e del Monitoraggio Ambientale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduce existing barriers for Open Data Access. • Data and metadata model interoperability; • Data accessibility and usability: web-based standard interfaces and transformation services; • Brokering architectures and technologies for multi-disciplinary interoperability and System of Systems Engineering; • Interoperability and analytics challenges for Big Data; • Quality and Provenance information models and interoperability; • From data to knowledge: interoperability challenges for semantics, ontologies and business processes; • Crowdsourcing and Citizen Science (e.g. Citizen Observatories); • Virtual Research Environment; • Open Science e Science Reproducibility; • Social services for the Geoscience; • Organizational and policy interoperability; • E-infrastructure architecture and interoperability models; • HPC and Cloud-computing; • Processes and methodologies for e-infrastructure Capacity Building. 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Collaborazioni a livello Nazionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ministero dello Sviluppo Economico; • Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare; • INGV (EPOS e progetti Europei sul tema "Supersite"); • ISPRA (GEO Italy, Contributo Italiano al WIS/WMO); • ENEA (PolarNet) • CINECA (Next Data, RDA e ESFRI) • ASI (GEO Italy) 	

- INFN (e-Infrastructure e Virtual Research Environments)
- ARPA Emilia Romagna (Capacity Building per regioni in via sviluppo)
- Comune e Provincia di Prato (Citizen Observatories)

Collaborazioni a livello Europeo:

- ESA (GEOSS Web Portal e GEOSS Common Infrastrutture, Copernicus)
- EC-JRC (INSPIRE e GEOSS Common Infrastrutture)
- EEA (interoperabilità tra Eye-on-Earth e GEOSS)
- Consorzio Geothermal ERA-NET
- European Energy Research Alliance – Joint Program Geothermal Energy

Collaborazioni a livello Internazionale:

- UNEP (interoperabilità tra UNEP-live e GEOSS)
- GEO (disegno e sviluppo della GEOSS Common Infrastrutture)
- NCAR/UCAR (standardizzazione di CF-netCDF, Brokering services for Cloud)
- NSIDC/Univ. of Colorado (programma Earth Cube dell'NSF; Polar data systems)
- WMO (interoperabilità tra WIS e GEOSS)
- International Renewable Energy Agency - IRENA
- NASA JPL (co-direzione dell'iniziativa GEO Model Web)
- NOAA (interoperabilità multi-disciplinare con servizi di brokeraggio)
- CUAHSI ("Digital Divide" tra le Community Meteo e Hydro, con il brokeraggio)
- SAEON-South Africa (brokeraggio nel settore Biodiversity)
- OGC (interoperabilità dati geospaziali e standardizzazione)
- WMO/GISC Coreano e Tedesco (WIS)

Collaborazioni a livello Internazionale con le private company:

- ESRI (MoU per interoperabilità ArcGIS Online e GEOSS Common Infrastrutture)
- Google (interoperabilità Google Earth Engine e GEOSS Common Infrastrutture)
- Planetek (Copernicus)
- TIWAH (Community Resilience)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Collaborazioni su vari temi di ricerca e didattica con:

- Università di Venezia Ca' Foscari (Capacity Building per regioni in via sviluppo)
- Università di Ginevra (Svizzera) (Capacity Building in Africa)
- Università della Calabria (Semantics services)
- Università di Firenze (nuovi sensori per Citizen Observatories)
- Univ. of Jena (Germania) (Geomatics)
- Univ. of Tokyo (Giappone) (Brokering services)
- University of Colorado (USA) (Brokering framework governance)
- UCAR (USA) (NetCDF-CF standardization)
- Politecnico di Milano (Copernicus)

e. Infrastrutture di ricerca

- La piattaforma operativa GEO Discovery and Access Broker (GEO DAB): uno dei due componenti principali della GEOSS Common Infrastructure [23].
- Il framework (cloud-based) di brokeraggio del progetto US NSF BCube, uno dei building block del programma US NSF Earth Cube.
- Cloud based platform ad elevate capacità di computazione e storage: 30 nodi e un cluster per i servizi di "map reduce" e tiling.
- Piattaforma per i servizi di brokering semantico del programma ProdTrees di ESA.
- Piattaforma per servizi online per numerosi progetti Europei, tra i quali: IASON, EO-Power, MEDINA, e MED-SUV.
- Servizi Git (uno pubblico) che garantiscono agli sviluppatori di tutto il mondo di contribuire allo sviluppo della suite software GI-suite.
- Portale del progetto di interesse nazionale NextData.
- Cluster per la condivisione dei dati Nazionali Polari, situato presso il DTA.
- Portale GEO-Italy.
- Piattaforma geotermica italiana (GIP).

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
3,3	1,9	1,2	6,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	523	59	129	652
2016	544	62	134	678
2017	518	59	128	646

Dipartimento
Scienze Bio-Agroalimentari
<i>Direttore</i>
<i>Francesco Loreto</i>

- Genomica
- Agricoltura Sostenibile
- Food
- Progetto Interdipartimentale per EXPO 2015

Progetto 1. GENOMICA

Responsabile: Aldo Ceriotti

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Le attività svolte nell'ambito del progetto riguardano sia lo studio dei genomi di organismi modello e di interesse agrario, che quello dei meccanismi molecolari e cellulari che controllano i processi di sviluppo, l'interazione con l'ambiente e l'accumulo di sostanze nutritive. Nel settore vegetale, le ricerche sono finalizzate alla conservazione delle risorse genetiche e alla produzione di piante per usi alimentari e non alimentari, capaci di utilizzare in maniera più efficiente le risorse disponibili, più resistenti ai patogeni e con migliori caratteristiche tecnologiche e nutrizionali. Nel campo delle produzioni animali, gli obiettivi comprendono la caratterizzazione dei genomi, del metabolismo e la conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche. Le interazioni del genoma con l'ambiente sono analizzate a diversi livelli, compreso quello degli effetti dei cambiamenti climatici sulle dinamiche delle popolazioni microbiche e forestali. Nell'ambito del progetto sono inoltre svolte ricerche nel campo delle nanotecnologie applicate allo sviluppo di materiali biocompatibili e delle biotecnologie, applicate alla produzione di proteine (enzimi, vaccini, ecc.), anche ricombinanti, per usi biomedici, industriali (chimica verde) e analitici.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Il progetto si articola nelle seguenti commesse e si realizza con la partecipazione degli istituti IBBA, IBBR, IPSP e ISPAAM.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basi molecolari, fisiologiche e cellulari delle produzioni vegetali (IBBA) 2. Basi Genetiche, Fisiologiche e Molecolari dello Sviluppo e Differenziamento di Specie Modello e di Interesse Agro-Alimentare in Risposta a Fattori Endogeni e Ambientali (IBBA) 3. Biotecnologie agro-industriali per il miglioramento genetico, il rispetto dell'ambiente e la tutela dei prodotti, la produzione di proteine e metaboliti di interesse alimentare, salutistico e farmacologico (IBBA) 4. Metodologie genomiche e proteomiche applicate al sistema zootecnico ed agroindustriale (ISPAAM) 5. Approcci omici e biotech per comprendere e migliorare la produttività e la qualità degli organismi vegetali (IBBR) 6. Gestione ed utilizzo della diversità agraria per lo studio della struttura e funzione dei genomi vegetali (IBBR) 7. Evoluzione ed analisi della diversità genetica delle risorse naturali e forestali (IBBR) 8. Conservazione delle risorse genetiche animali e valorizzazione delle loro produzioni (IBBA) 9. Le interazioni benefiche fra organismi: dalla lotta biologica alla messa a punto di strumenti per un'agricoltura sostenibile (IBBR) 10. Metodologie per la valutazione della qualità alimentare e la tutela della salute (IBBR) 11. Stress biotici ed abiotici e meccanismi di difesa ed adattamento delle piante (IPSP) 12. Interazione della pianta con l'ambiente fisico e biologico (IPSP) 13. Basi genetiche, epigenetiche e molecolari della biodiversità degli organismi che interagiscono con le piante (IPSP) 14. Studio del rapporto struttura-funzione e progettazione di enzimi e proteine (IBBR) 15. Applicazioni innovative di enzimi e biotrasformazioni (IBBR) 16. Sviluppo e funzionamento dei sistemi complessi - Uso di modelli biologici (IBBR) 17. La vita e gli adattamenti negli ambienti polari (IBBR) 18. Nanotecnologie applicate alla terapia genica e cellulare (IBBR) <p>Le attività svolte all'interno delle commesse sono focalizzate allo studio sei sistemi biologici, dal punto di vista strutturale che funzionale, e sullo sviluppo di metodologie per la caratterizzazione delle produzioni animali e vegetali. Questi studi utilizzano una varietà di approcci, sia riduzionistici che omici, e si basano su un bagaglio consolidato di conoscenze nei settori della biochimica, della biologia cellulare, della fisiologia e della genetica.</p> <p>I settori interessati dalle ricerche comprendono:</p>

- La genetica e la genomica, con studi sulla regolazione genica, sulla struttura dei genomi, sul ruolo delle regolazioni epigenetiche e delle sequenze non codificanti, sulla diversità e conservazione delle risorse genetiche, e sull'interazione dei genomi con l'ambiente, sia a livello di individuo che di popolazione.
- La biologia cellulare, con studi sulla biogenesi delle proteine e degli organelli subcellulari.
- La caratterizzazione strutturale e funzionale dei patogeni, lo studio delle interazioni fra ospite e patogeno e lo sviluppo di strumenti diagnostici e preventivi.
- La biochimica delle proteine, degli oli e dei carboidrati.
- Le biotecnologie applicate alla produzione di proteine di interesse industriale e terapeutico.
- Lo studio del metabolismo secondario.
- Le nanotecnologie applicate alla produzione di materiali biocompatibili.
- Lo sviluppo di metodologie per la tracciabilità delle produzioni agrarie.
- L'utilizzo di piattaforme di genomica, trascrittomica e proteomica per lo svolgimento di studi su problematiche del sistema bio-agroindustriale.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Le attività si svolgono spesso nell'ambito di collaborazioni sia nazionali che internazionali. Per quanto riguarda le prime, queste riguardano, oltre che le università, sia enti di ricerca attivi nel settore agroalimentare (CRA, ENEA) che aziende, e si realizzano attraverso la partecipazione congiunta a bandi di ricerca o, ad esempio, attraverso la partecipazione a Cluster Tecnologici Regionali e Nazionali. Le collaborazioni internazionali trovano fonte di finanziamento all'interno dei programmi europei di ricerca, di iniziative internazionali sponsorizzate da fondazioni, e negli accordi bilaterali CNR.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Numerose sono le interazioni con le università, sia italiane che estere, a volte sostenute da progetti nazionali o internazionali. Le collaborazioni non riguardano esclusivamente l'attività scientifica, ma anche la didattica, attraverso incarichi di docenza o la partecipazione a collegi di dottorato.

e. Infrastrutture di ricerca

Le principali infrastrutture di ricerca utilizzate all'interno del progetto consistono nella piattaforma di genomica costituita presso la sede IBBA all'interno del Parco Tecnologico Padano, le strutture per la conservazione delle risorse genetiche presso le sedi IBBR di Bari, la piattaforma di proteomica presso la sede ISPAAM di Napoli. La piattaforma genomica di Lodi è un centro completo ed integrato, costituito dagli strumenti HiSeq1000 e MiSeq della ditta Illumina, necessari per il sequenziamento high e medium throughput di short e long read, e da server di calcolo dedicati. Le strutture della Banca del germoplasma gestita dall'IBBR a Bari comprendono camere per la deumidificazione e conservazione dei semi, campi sperimentali, laboratori di biochimica, citogenetica e genetica molecolare, un laboratorio di fisiologia del seme. Il progetto si avvale di una piattaforma integrata per studi avanzati di Proteomica (sede ISPAAM di Napoli) dove, oltre a svariate strumentazioni convenzionali di tipo cromatografico ed elettroforetico, sono in funzione un sistema integrato nanoLC-ESI-LIT-MS/MS ed uno spettrometro di massa del tipo MALDI-TOF-TOF-MS di ultima generazione. Le strumentazioni acquisite e le competenze maturate hanno fatto di tale piattaforma un punto di riferimento per molti gruppi di ricerca nazionali ed internazionali, permettendo il coinvolgimento di tale struttura in una serie di Progetti finanziati da Istituzioni Italiane ed Estere.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologici	Tecnici	Amm.ivi	Totale
171,9	76,6	27,6	276,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	30.598	9.534	2.315	32.913
2016	31.823	9.916	2.408	34.231
2017	30.308	9.444	2.294	32.602

Progetto 2. Agricoltura Sostenibile

Responsabile: Mauro Gamboni

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>L'obiettivo generale del Progetto è quello di ampliare le conoscenze scientifiche e di individuare soluzioni innovative al fine di aumentare in modo sostenibile le produzioni vegetali ed animali, ridurre l'impatto ambientale e fronteggiare il cambiamento globale. Il progetto ha potuto beneficiare, nel corso del 2014, di nuove condizioni che consentono una maggiore razionalizzazione delle linee di ricerca, in particolare nel campo della protezione delle piante, e l'apertura di più ampi orizzonti di sviluppo delle attività nel campo della tutela e valorizzazione della biodiversità delle specie arboree e della gestione sostenibile del nostro patrimonio agro-forestale. Tali condizioni riguardano in particolare: la costituzione dell'Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), la formazione dell'Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR) e l'ingresso nel DiSBA dell'Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree (IVALSA). L'obiettivo progettuale è perseguito investigando su quattro grandi aree d'indagine: a) nuovi sistemi e tecnologie in campo agronomico e zootecnico (incluso pascolo, pesca ed acquacoltura); b) metodi innovativi di conservazione delle risorse genetiche, valorizzazione delle tipicità delle produzioni e rapporto con il territorio; c) studi sulla vulnerabilità e adattamento dei sistemi agricoli e forestali agli stress biotici ed abiotici, rapporto piante e organismi del suolo; d) sviluppo di modelli previsionali, monitoraggio ed applicazione di tecnologie avanzate quali ICT, robotica, GIS, remote sensing, biosensor. Nell'ambito di tali aree d'indagine, particolare attenzione sarà posta al mantenimento e al miglioramento della qualità globale delle produzioni in ambiente mediterraneo e valutata la capacità degli agroecosistemi nel rispondere ai cambiamenti climatici, osservandone il grado di adattabilità e di resilienza. Trasversalmente si porranno le azioni volte allo sviluppo di modelli, indicatori, sistemi di monitoraggio e di gestione degli agro-ecosistemi attraverso nuove e avanzate tecnologie, anche al fine di definire scenari per la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sulla produzione e sulla qualità del sistema agroalimentare.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Le attività di ricerca svolte all'interno del progetto coprono vari settori tecnico-scientifici e investono in particolare la caratterizzazione dei profili di biodiversità di piante, animali e microrganismi, con l'impiego delle più moderne tecniche molecolari di caratterizzazione, nonché gli studi per la rivalutazione di varietà vegetali e razze autoctone locali (<i>landraces</i>) e per l'inserimento di nuove specie e cultivar di interesse per il mercato food e no-food. Diversi gruppi di ricerca sono poi concentrati sulle strategie di protezione delle piante, attraverso lo studio dei meccanismi funzionali coinvolti nelle relazioni tra le piante e i fattori di stress biotici e abiotici a livello morfologico, biochimico e molecolare e la comprensione dello stretto legame tra pianta e suolo con particolare riguardo alla biologia dei funghi simbiotici. Altre ricerche riguardano lo studio delle basi biologiche della resistenza e dell'adattamento e la messa a punto di sistemi innovativi di protezione sostenibile e a basso impatto ambientale delle colture. A esse si associano gli studi per la gestione sostenibile delle malerbe e per la riduzione dell'uso degli erbicidi. Infine, un settore di ricerca che vede un crescente sviluppo riguarda la definizione ed applicazione delle tecniche di agricoltura di precisione, il telerilevamento con l'analisi dei relativi dati, l'integrazione in modelli matematici finalizzati allo studio delle relazioni che intercorrono tra le varie "componenti" dei sistemi agricoli.</p>
	<p>Il progetto vede la partecipazione degli istituti ISAFOM, ISPAAM, ISPA, IBIMET, IVALSA, IPSP, IBBR, IAMC, IBAF e IFAC. Le tematiche affrontate riguardano in dettaglio:</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Studi bioagronomici per il multiuso di pascoli e risorse foraggere mediterranee (ISPAAM) 2. Sistemi produttivi sostenibili e qualità dei prodotti vegetali (ISPA) 3. Caratterizzazione, valorizzazione e sostenibilità di specie di rilevante interesse zootecnico mediante metodologie classiche e innovative (ISPAAM) 4. Sostenibilità delle produzioni pelagiche e agricole delle isole: aspetti ecologici e di qualità delle risorse per una pesca ed un'agricoltura ecocompatibile (IAMC) 5. Miglioramento della quantità e della qualità delle produzioni tipiche degli ambienti a clima mediterraneo (ISAFoM) 6. Uso del territorio rurale agricolo e forestale (ISAFoM) 7. Vulnerabilità dei sistemi agricoli e forestali all'uso ed agli stress abiotici (ISAFoM)

8. Biodiversità per la sostenibilità dei sistemi agricoli Mediterranei (IBBR)
9. Gestione delle risorse del territorio mediante tecnologie informatiche innovative (IBIMET)
10. Dinamica dei sistemi agro-forestali; vulnerabilità, adattamento, mitigazione (IBIMET)
11. Sviluppo rurale, occupazione ed identità culturale (IBIMET)
12. Sistemi di supporto alle decisioni per una gestione sostenibile del sistema agricolo e delle filiere agro-industriali (IBIMET)
13. Micrometeorologia, ecofisiologia e produttività dei sistemi naturali e antropizzati (IBIMET)
14. Sviluppo di competenze (IBIMET)
15. Metodi di analisi, modelli e indicatori per il monitoraggio degli ecosistemi mediterranei (IBIMET)
16. Biologia e gestione sostenibile della vegetazione spontanea in ambienti agrari e antropizzati (IBAF)
17. Salvaguardia e valorizzazione delle specie arboree (IVALSA)
18. Metodologie ottiche per l'agro-alimentare (IFAC)
19. Effetti del clima e dei cambiamenti globali sui sistemi agricoli e forestali (ISAFoM)
20. Valorizzazione del territorio agroforestale (IVALSA)
21. Tecnologie sostenibili per la protezione delle piante (IPSP)
22. Diagnostica per la protezione delle piante (IPSP)
23. Biotrasformazioni microbiologiche ed enzimatiche per lo sviluppo eco-sostenibile dei settori agricolo, forestale e alimentare (IBBR)

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Il progetto partecipa a numerosi *network* italiani e internazionali. A livello nazionale merita attenzione la Rete Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica (RIRAB) e, sullo stesso tema, la piattaforma nazionale *PTBio Italia*, *mirror* della *European Technology Platform Organics*. Le ricerche nell'ambito del Progetto sono realizzate in collaborazione con le principali strutture accademiche nazionali, enti di ricerca italiani e con importanti istituti di ricerca in Europa, negli Stati Uniti, in Canada e nei paesi Latino-americani; in Israele, nei paesi medio-orientali e in Africa; in Cina e in diversi paesi asiatici; in Australia e Nuova Zelanda. Tra i maggiori Enti di ricerca stranieri con cui sono attive collaborazioni, sviluppate nell'ambito del progetto, da segnalare: CNRS, INRA, IFREMER (Francia), Max Planck Institute, FBN, TUB, ZALF e IPK (Germania), IBERS e Rothamsted Research (Regno Unito), WUR (Paesi Bassi), CSIC (Spagna), ISA (Portogallo), BAS (Bulgaria), HAS (Ungheria), ASCR (Repubblica Ceca), AMS (Moldavia), RAS (Russia), AAFC (Canada), USDA (USA), CAAS (Cina), IIT (India), NRC (Egitto), Volcani Center (Israele), ARIL (Libano), MCFS (Malta), INRAA (Algeria), IRA e INSTM (Tunisia).

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Le attività del progetto sono svolte attraverso la collaborazione con le principali Università Italiane e con numerose e prestigiose Università estere, tra cui a titolo puramente esemplificativo sono da menzionare: le Università di Lovanio e Bruxelles (Belgio), Utsonomiya (Giappone), Aarhus (Danimarca), Glasgow (Regno Unito); Marrakech (Marocco), California, Illinois e Florida (USA), Lubijana (Slovenia), Wageningen e Kassel (Germania), Alicante (Spagna), Delft Technical University (Paesi Bassi).

e. Infrastrutture di ricerca

Le principali infrastrutture di ricerca utilizzate per lo sviluppo delle attività previste dal progetto riguardano in particolare le banche di germoplasma, le flotte aeree e le navi oceanografiche. Tra le banche di germoplasma meritano attenzione: la banca del germoplasma dell'IBBR presente a Bari e dell'IVALSA di Follonica; la collezione di nematodi presso l'IPSP di Bari; la raccolta di cianobatteri e microalghe dell'ISE e dell'ISMAR. Per quanto riguarda le infrastrutture aeree, si ricordano i due aerei SKY Arrow 650, TCNS ERA dell'ISAFOM e i piccoli droni dell'IBIMET, utilizzati per indagini sullo stato delle colture agricole. Per quanto riguarda infine le navi oceanografiche, meritano attenzione quelle dell'IAMC, con le quali vengono svolte alcune specifiche ricerche sulla stima dell'abbondanza e distribuzione di piccoli pelagici e sulla caratterizzazione fisica delle masse d'acqua.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
216,3	103,1	35,9	355,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	53.062	24.806	3.200	56.262
2016	55.187	25.800	3.328	58.515
2017	52.560	24.572	3.170	55.730

Progetto 3. Food

Responsabile: Filomena Nazzaro

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Obiettivo principale del progetto FOOD è lo studio della filiera agroalimentare mediante approcci analitici classici e con metodologie innovative, che spaziano dalle scienze omiche ai sensori sino alle micro e nanotecnologie, con il supporto dell'indagine bioinformatica e di data mining. A ciò si aggiunge uno studio su modelli biologici per valutare il rapporto dieta salute e per lo studio di patologie legate a fenomeni di intolleranze alimentari e dismetaboliche, che vengono affrontate anche dal punto di vista clinico, nutrizionale-metabolico ed epidemiologico. Ampia enfasi è dedicata, all'interno del progetto, allo studio ed alla valorizzazione delle tipicità agroalimentari a livello regionale e nazionale, nonché alla salvaguardia della biodiversità vegetale e microbica. Da un punto di vista prettamente tecnologico, uno degli obiettivi prefissi è quello del miglioramento della qualità dei prodotti e lo sviluppo di sistemi e processi tecnologici atti al prolungamento della <i>shelf life</i> di prodotti anche di pregio (es tartufo). Lo studio di componenti tossiche e di microrganismi patogeni presenti nella filiera alimentare, e lo sviluppo di microsistemi, per un controllo rapido e sensibile della qualità dei processi e prodotti agroalimentari viene ad essere oggetto di particolare attenzione e cerca di rispondere alle esigenze del mercato agroalimentare globale e sostenibile, offrendo prodotti di sempre più elevata qualità e valenza nutrizionale. Le attività di ricerca sviluppate all'interno del progetto Food guardano anche al futuro, con studio anche mediante approcci biotecnologici di alghe e microalghe, utilizzabili sia per la strutturazione di biosensori sia come futuribile fonte di proteine e lipidi destinati all'industria alimentare e nutraceutica. Infine, è molto sviluppato il settore del recupero di molecole recuperabili da prodotti della lavorazione agroindustriale (es lavorazione del pomodoro, scarti di carciofo, brassicacee ed altri prodotti vegetali, acque di vegetazione, pani esausti), suscettibili di loro potenziali applicazioni nel settore delle bioplastiche ed in quello agroalimentare</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>I ricercatori coinvolti nel progetto "FOOD", integrando in un approccio multidisciplinare avanzato discipline quali la biochimica, la microbiologia, l'epidemiologia, la nutrizione umana, l'immunologia, la biologia molecolare e cellulare, la genetica e la consumer science, sono impegnati a tutto tondo nella "food science and biodiversity", e contribuiscono al miglioramento delle conoscenze scientifiche di alcune tra le più importanti patologie umano, con importanti ricadute sul territorio in termini di salute pubblica e benessere del consumatore. L'eccellenza in termini di capitale umano e di strutture di ricerca, il coinvolgimento in progetti che riguardano la salute dell'uomo, le biotecnologie, le tecnologie alimentari sensu stricto, L'intima connessione tra ricerca, qualità, economia e sostenibilità dell'alimentazione, la qualità e sicurezza alimentare con i Paesi leader nel panorama scientifico internazionale e con i Paesi emergenti, fanno sì che tale progetto possa rappresentare un modello di connubio felice tra ricerca e sviluppo.</p> <p>Il progetto si realizza con la partecipazione degli istituti IBP, ISA, ISPA, IVALSÀ, IC, IBAF e ICB e affronta le seguenti tematiche di ricerca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Progettazione e Sviluppo di Biochip per la Sicurezza Alimentare e Salute Umana (ISA) 2. Metodologie di Spettrometria di Massa, Proteomica, Metabolomica e Bioinformatica nelle Scienze dell'Alimentazione (ISA) 3. Tecnologie, Tracciabilità e Sicurezza degli Alimenti (ISA) 4. Alimenti e salute dell'uomo (ISA) 5. Conservazione e Qualità delle Produzioni Agroalimentari (ISA) 6. Biotecnologie per la qualità e sicurezza degli alimenti (ISPA) 7. Metodi innovativi per la caratterizzazione degli alimenti e il controllo di micotossine, funghi tossigeni ed allergeni (ISPA) 8. Qualità delle filiere alimentari tipiche del Nord Italia mediante piattaforme tecnologiche integrate (ISPA) 9. Ricerca e tracciabilità di composti essenziali per alimenti tipici (IVALSÀ) 10. Organismi Fotosintetici Ossigenici per Applicazioni Tecnologiche di Interesse Agroalimentare:

	<p>nutraceutici, biosensori e biochips spaziali (IC)</p> <p>11. Metodologie biochimiche, molecolari ed isotopiche per lo studio della qualità e della tracciabilità delle produzioni agroalimentari (IBAF)</p> <p>12. Microbiologia e qualità delle produzioni alimentari (ISPA)</p> <p>13. Tecnologie sostenibili per la trasformazione, conservazione ed il confezionamento dei prodotti ortofrutticoli (ISPA)</p> <p>14. Progettazione e sviluppo di nuovi Ibridi di Pomodoro (ICB)</p>
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
	<p>Progetto LIFE ALTA MURGIA “Control and eradication of the invasive and exotic plant species <i>Ailanthus altissima</i> in the Alta Murgia National Park (coordinato dall’ISPA); un progetto di cooperazione transfrontaliera Grecia-Italia “Efficient irrigation Managements tools for agricultural and urban landscapes”(ISPA); due progetti COST-EU: SMARTER-COST “Sustainable management of <i>Ambrosia artemisiifolia</i> in Europe” e STREAM-FA-COST “Strigolactones: biological roles and applications (ISPA);Progetto I Family (ISA); COMPET-7-2014. Space exploration – Life support: “EDEN-ISS Ground Demonstration of Plant Cultivation. Technologies and Operation in Space For Safe Food Production on-board ISS and Future Human Space Exploration Vehicles and Planetary Outposts” di cui è responsabile l’IBAF per il CNR e a cui partecipa l’ISA; progetti nazionali: CISIA-CNR Conoscenze Integrate per la sostenibilità e l’innovazione del made in Italy AgroAlimentare; Rete di Biotecnologie (BENTEN); progetto Campus QUARC; Progetto SMART CITIES “ABSIDE” e SAFE-SMART; Cluster tecnologico nazionale CLAN – Cluster AgriFood”; Progetto Interdipartimentale AQUA coordinato da Mauro Centritto e che vede il coinvolgimento di numerosi gruppi di ricerca afferenti all’area FOOD; Progetti PON 2007-2013 del MIUR con le regioni della Convergenza; PIF (Programmi di Filiera Integrati) nel settore cerealicolo, castanicolo, olivicolo-oleario, vitivinicolo; misure regionali PSR (124, 214) 2007-2013; PRIN-MIUR; FIRB. Attraverso rapporti con privati sono stati finanziati diversi progetti da imprese italiane ed estere, quali Bayer, Barilla, Syngenta, Vicam-Waters, Fefana, Rotalactis, BASF, Serbios, Bioindustry Park del Canavese. Progetto regionale “Regione Campania - Se.S.I.R.C.A. “Recupero dello scarto della lavorazione industriale del limone” (ICB).</p>
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
	<p>Numerose sono le ricerche svolte dagli Istituti afferenti al progetto Food in partnership con Università italiane e straniere. Solo a titolo esemplificativo si ricordano le collaborazioni con le Università Federico II di Napoli, SUN-Napoli, Università di Napoli “Parthenope”, Università di Salerno, Unimol, UniBa, UniFg, UniUd, UNIMI, UniBas, Università di Siena, Università di Modena e Reggio Emilia, UniTo, Università di Pisa, Università di Parma, le Università di Roma, Salerno, Benevento, UniRC, UniPA. A livello internazionale si ricordano le collaborazioni con Università di Brema, Germania, le Università di Lancaster, Brighton, Coventry e di Bristol, Inghilterra, l’Università di Gothenburg, Svezia, l’Università di Helsinki, Finlandia, le Università delle Isole Baleari e di Saragozza Spagna, le Università di Maastricht e di Utrecht, Olanda, l’Università di Pécs, Ungheria, le Università di Ghent, Leuven e Hasselt, Belgio; diverse Università dei paesi dell’area mediterranea; l’università di Sonora (Messico) e diversi centri di ricerca universitari del Canada.</p>
e.	Infrastrutture di ricerca
	<p>Al riguardo vanno considerate: la collezione batterica dell’ISPA di Bari con circa 3.000 ceppi appartenenti a 26 generi per un totale di 147 specie derivati principalmente da processi fermentativi di prodotti tipici. A questi si aggiungono le collezioni di lieviti presenti nei laboratori dell’ISPA con circa centinaia di ceppi autoctoni selezionati da processi fermentativi (enologico, pani fermentati, altre matrici alimentari) già utilizzata come starter industriali; la collezione fungina dell’ISPA di Bari con più di 6.000 ceppi appartenenti a 67 generi e 330 diverse specie (fitopatogeni, micotossigeni ma anche produttori di enzimi e molecole bioattive); presso l’ISA si sta inoltre procedendo ad approntare una ceppoteca con batteri lattici di interesse tecnologico e funzionale, e di lieviti, isolati da prodotti fermentati tipici dell’Italia meridionale e /o da matrici dell’industria vitivinicola e scarti alimentari (es mele, patate), con suscettibilità d’uso pro tecnologica, funzionale e biotecnologica (es lieviti per</p>

produzione di bio-etanolo). Di notevole importanza sono le “facilities” strumentali localizzate sia presso l’ISA di Avellino, sia presso l’ISPA (si veda: www.isa.cnr.it e www.ispa.cnr.it), e che consentono, attraverso approcci multidisciplinari, quali le scienze omiche, l’utilizzo di bioe nanosensori, e le microtecnologie, di affrontare le tematiche e problematiche relative al food. I laboratori di epidemiologia, di genetica di popolazioni e di biologia cellulare, nonché lo stabulario (presente presso l’ISA), consentono, inoltre, di affrontare da un punto di vista biomedico e più fine alcune delle problematiche relative al rapporto tra dieta e salute (es celiachia, intolleranze alimentari in genere, chemioprevention, food biology, obesità, malattie cardiovascolari). Si tenga infine presente la possibilità di usufruire di fermentatori per la produzione di biomasse (microrganismi, alghe) di elevato interesse agroalimentare e biotecnologico. Inoltre è da segnalare l’allestimento di un campo sperimentale nell’azienda Scherzi-Medugno nell’Agro Nocerino Sarnese per la coltivazione e l’assistenza in campo aperto di nuovi ibridi di pomodoro.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
114,8	53,4	16,7	184,9

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	23.008	8.533	1.616	24.623
2016	23.929	8.874	1.680	25.609
2017	22.790	8.452	1.600	24.391

Dipartimento
<i>DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE</i>
<i>Direttore</i>
Prof. Tullio POZZAN

- Malattie Cardiopolmonari
- Neuroscienze: basi molecolari ed applicazioni cliniche
- Oncologia: meccanismi e tecnologie applicate
- Immunologia e infettivologia
- Medicina molecolare
- Innovazione-integrazione tecnologica in medicina
- Epidemiologia e ricerca sui servizi sanitari
- Funzione, regolazione ed evoluzione dei genomi eucariotici
- Struttura, funzione e progettazione di proteine, acidi nucleici e loro complessi sopramolecolari
- Meccanismi molecolari e segnali nel controllo di proliferazione, differenziamento e morte cellulare
- Modelli animali per lo studio di processi fisio-patologici e del comportamento
- Meccanismi di adattamento e stress e biodiversità
- Bioinformatica e biologia computazionale

Progetto 1. Malattie Cardiopolmonari

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il progetto sviluppa tre principali linee di intervento che coagulano le specificità degli istituti coinvolti nella ricerca.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sviluppo ed applicazione delle tecniche di imaging non-invasive per lo studio e la stratificazione prognostica della malattia cardiovascolare in particolari sottogruppi di pazienti ad elevato rischio come i diabetici. Il riconoscimento del profilo di rischio nei soggetti diabetici con tecniche di imaging è diventata una priorità vista l'alta incidenza di mortalità e complicanze cardiovascolari a fronte di uno stretto controllo della terapia ipoglicemizzante. 2. L'esercizio fisico rappresenta oggi la nuova frontiera della riduzione del rischio cardiovascolare. Tuttavia il carico di esercizio (moderato o intenso) correla con diverse condizioni di prognosi. Lo studio dei meccanismi fini, molecolari dell'esercizio rappresentano la nuova frontiera di questo progetto. 3. Lo studio della sindrome delle apnee ostruttive del sonno (OSAS), che oggi diventa una malattia ad elevato impatto sociale ma trattabile attraverso interventi appropriati, è un fattore di rischio di morte nel soggetto obeso: Lo scopo del progetto è quello di valutare l'effetto della chirurgia bariatrica su OSAS 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Imaging Funzionale delle Patologie dell' Apparato Cardiovascolare e Caratterizzazione Prognostica della Cardiopatia Ischemica nei diabetici • Fattori cardiovascolari e muscolari limitanti l'attività fisica: esercizio fisico e sue basi molecolari nella protezione della malattia cardiovascolare e complicanze • Biologia e Fisiopatologia Neuromuscolare • Fisiopatologia Cardiopolmonare e Metabolica • Aterosclerosi • Scompenso Cardio-Polmonare, OSAS e obesità • Imaging Cardiovascolare, Polmonare e Nuove Tecnologie 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<ul style="list-style-type: none"> • Centre for Sleep and Vigilance Disorders of the University of Göteborg (Sweden), that coordinates multicentre European epidemiological studies on a large cohort of European patients with OSAS; one of the studies will regard the relationship between OSAS and renal function. • Dipartimento di Cardiologia, ASL 2 Lucca • Dipartimento di Cardiologia, Ospedale di Mestre • Fondazione Clinica del Lavoro Salvatore Maugeri Pavia • Fondazione Clinica del Lavoro Salvatore Maugeri Veruno (NO) • Hospital Ramón y Cajal, Madrid, Spain • Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia - Distretto Biomedico • PET Center, Turku, Finland • Pulmonary Division, Servidor Publico do Estado de Sao Paulo Hospital, Sao Paulo, Brazil • Terapie ad Alta Specializzazione (ISMETT) 	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<ul style="list-style-type: none"> • Dipartimento di Neuroscienze (Laboratorio neuromuscolari) of the University of Padua (Italy), that coordinates Italian multicentre studies about Pompe disease. • Sleep Laboratory, Pulmonary Division, Heart Institute (InCor) Sao Paulo University Medicine School, Sao Paulo, Brazil • University of Pittsburg Medical Center (UPMC) • Dipartimento Biomedico di Medicina Interna e Specialistica (DIBIMIS) of the University of Palermo (Italy), that coordinates an Italian "PRIN" multicentre project about the relationship between OSAS and liver diseases. • Department of Medicine, Fortaleza University, Fortaleza, Brazil 	

- Consorzio interuniversitario Istituto Nazionale per le Ricerche Cardiovascolari (Bologna – Italy)
- Università di Pisa (Medicina Interna)
- Geomed University, Tbilisi (GEORGIA)
- Dipartimento di Scienze Cardiovascolari, Respiratorie, Nefrologiche, Anestesiologiche e Geriatriche Università Sapienza - (Roma)
- RWTH Aachen University (Germania)
- Università di Leuven, Belgio

e. Infrastrutture di ricerca

IBB	Istituto di Biostrutture e Bioimmagini
IBFM	Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare
IN	Istituto di Neuroscienze
IFC	Istituto di Fisiologia Clinica
IBIM	Istituto di Biomedicina e di Immunologia Molecolare "Alberto Monroy"

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
103,1	59,7	10,0	172,7

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	15.551	3.144	1.939	17.489
2016	16.174	3.270	2.016	18.190
2017	15.404	3.115	1.920	17.324

Progetto 2. Neuroscienze: basi molecolari ed applicazioni cliniche

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Finalità primaria del Progetto è quella di promuovere la ricerca e lo sviluppo tecnologico nei settori chiave delle Neuroscienze con particolare riferimento alla comprensione, caratterizzazione e implementazione di approcci terapeutici per le principali patologie del sistema nervoso. Il Progetto raggruppa ricerche con spiccata tendenza traslazionale, che condividono l'obiettivo di trasferire all'uomo risultati dell'indagine di laboratorio orientati alla comprensione, alla diagnosi e al trattamento di gravi condizioni patologiche del sistema nervoso e allo sviluppo di nuove tecnologie. Il Progetto si articola in più di 20 linee di indagine, facenti capo a Istituti che spaziano dai settori delle Neuroscienze di base e applicate, alla Biologia Cellulare e Molecolare del Sistema Nervoso, alla Farmacologia, all'Imaging di cellule e tessuti, fino a raggiungere l'Imaging Diagnostico, la Neurogenetica e le Scienze Neurologiche. L'obiettivo unitario si attua attraverso un approccio tipicamente multidisciplinare, sia in senso orizzontale (all'interno delle linee primarie di indagine) che verticale, ossia nell'ambito del Progetto, a cui afferiscono gruppi con competenze tecnico scientifiche vaste e articolate.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Coesistono nel Progetto più linee di indagine definibili "di base" che spaziano dall'indagine cellulare in vitro allo studio di funzioni superiori nell'uomo. Queste linee includono lo studio della plasticità corticale, della comunicazione tra cellule nervose e gliali, dei processi neurali sensoriali e socio-relazionali basati sulla funzionalità dei neuroni specchio, studi con fMRI sui Sistemi di Attenzione Posteriore e Anteriore per la valutazione dei meccanismi di localizzazione spaziale, dell'elaborazione sensoriale talamo corticale, sul sistema visivo e altri sistemi sensoriali, studi di psicofisica della funzione visiva umana, dei meccanismi di attenzione visiva selettiva e della connettività cerebrale valutata con analisi neurolinguistica.</p> <p>Altri studi di neurobiologia cellulare hanno come oggetto memoria e apprendimento, la trasmissione sinaptica, i fattori neurotrofici, le interazioni neuromuscolari, i fattori che innescano i meccanismi di morte neuronale immuno-mediata e di infiammazione cronica nel Parkinson, la relazione tra malattie neurodegenerative e l'occorrenza di tumore. Studi più applicativi sono orientati allo sviluppo a lungo termine di mezzi di indagine, di diagnosi precoce tempestiva o di messa a punto di trattamenti terapeutici per malattie ad alto impatto sociale, incluse l'Alzheimer, il Parkinson, l'atrofia muscolare, l'epilessia, l'autismo, i deficit intellettivi, l'emivrania, la retinite pigmentosa, la retinopatia diabetica, la degenerazione maculare. Si indaga sulle basi neurologiche dell'alcolismo e della dipendenza da sostanze d'abuso e di come gli ormoni influenzino e condizionino il comportamento. Si studiano le malattie neurosensoriali, varie malattie rare ereditarie, e le malattie neurodegenerative in generale, tra cui la SLA. Si sviluppano e studiano modelli animali e sistemi cellulari ad hoc mirati al drug discovery e drug delivery per patologie del sistema nervoso. Sono operative varie le linee di ricerca dedicate all'invecchiamento, affrontato nei meccanismi cellulari, nei modelli animali e nell'uomo, comprendendo anche gli aspetti epidemiologici e di rilevanza socio sanitaria. La gamma di argomenti studiati è associata a una notevole ricchezza di mezzi investigativi che comprendono: microscopia avanzata, neuroanatomia, elettrofisiologia in vivo ed in vitro, imaging cellulare e in vivo su modelli animali e sull'uomo, farmacologia, biochimica, neurochimica, biologia molecolare, next generation sequencing, bioinformatica, studi dei segnali neurali, tecniche di analisi di segnale per l'esplorazione funzionale del cervello, statistica medica, epidemiologia, genetica ecc., tutti attuati con moderne risorse tecnologiche, alle quali si accede direttamente o tramite la fitta rete di collaborazioni in continuo divenire. Notevole è l'impegno formativo nei confronti di giovani allievi, soprattutto dottorandi e postdoc, che si mantengono numerosi in vari tra gli Istituti afferenti al progetto, alimentandone il carattere dinamico.</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Il carattere multidisciplinare e traslazionale del Progetto è sostenuto da una fitta rete di collaborazioni nazionali, tipicamente con Università, cliniche, fondazioni, IRCSS, consorzi di ricerche e con alcune imprese. La componente di ricerca di base piuttosto accentuata trova nelle Università e negli organismi di ricerca Italiani e stranieri i collaboratori più frequenti. Principali collaborazioni nazionali: Istituto Neurologico "Besta" (MI); A.O. Ospedaliera Niguarda Ca' Granda (MI); Humanitas (MI); Istituto Neurologico Nazionale IRCCS Fondazione "C. Mondino" (PV); Cardiologia, Ospedale di Mestre (VE); Venetian Institute of Molecular Medicine VIMM (VE); Regione Veneto (VE); Fondazione Clinica del Lavoro Salvatore Maugeri (PV, NO); Consorzio interuniversitario Istituto Nazionale Ricerche Cardiovascolari (BO); IRCCS AOU San Martino</p>	

(GE); Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) (GE); Fondazione EBRI (RM); Ospedale Pediatrico Bambin Gesù (RM); Fondazione Santa Lucia (RM); Ospedale Casa Sollievo della Sofferenza (San Giovanni Rotondo, RM); Fondazione San Raffaele Pisana (RM); Istituto Regina Elena Studio Cura dei Tumori (RM); Fondazione Stella Maris (PI); Fondazione Pisana per la Scienza (PI); Dip. Cardiologia, ASL 2 (LU); ASL 01-Avezzano- Sulmona-L'Aquila; AUSL Pescara; IRCCS- NEUROMED, Pozzilli (FR); Istituto Superiore di Sanità (RM); Dip. Terapie ad Alta Specializzazione (ISMETT) (PA); Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia (CT); Società Industria Farmaceutica Italiana S.p.A. (SIFI)(CT). **Collaborazioni internazionali. In EU:** ESRF – European Synchrotron Radiation Facility (CH); Swiss Federal Institute of Technology, *ETHZ, Zurigo, CH*; Clnatec (CH); European Alzheimer Disease Consortium; Hospital Ramón y Cajal, Madrid; PET Center, Turku, Finland; Inserm, Parigi (FR); CNRS; Lemna Université Paris 2, (FR); EMBL European Molecular Biology Laboratory; University of Coimbra (Portugal), Catholic University of Louvain (Belgium); Université Libre de Bruxelles (ULB) (BE); Institute of Psychiatry and Neurology, University of Warsaw (Polonia); King's College London, UK; *University College London (UCL), UK*; Oxford University (UK); Aston University (UK); Newcastle University, (UK); Imperial College London, UK; Copenhagen University (Den); Karolinska University Hospital, Stoccolma, Svezia; University of Uppsala (Svezia); University of Strathclyde, Glasgow, UK; Heidelberg University; Tubingen University (Germany). **In USA:** University of Pittsburg Medical Center (UPMC); University of California at Davis; University of California- Los Angeles (UCLA); Cornell University; Columbia University (New York); University of Birmingham; Georgia State University, Atlanta; Duke University; University of Florida; Indiana University School of Medicine; Laboratory of Addictive Diseases, Rockefeller University; National Institute on Drug Abuse; National Eye Institute, NIH; University of Illinois, Chicago. **Altre:** McGill University, Canada; Fujita Health University, Toyoake, Japan; Universidad Veracruzana, Messico; Sleep Laboratory, Pulmonary Division, Heart Institute (InCor) Sao Paulo University Medicine School, Brasile; Fortaleza University, Brasile.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Il progetto si avvale di collaborazioni, tipicamente pluriennali, in primis con tutte le Università delle città Italiane in cui sono presenti gli Istituti CNR afferenti, con livello di integrazione territoriale e logistica molto alto. **Le Università più rappresentative sono:** Padova, Venezia; Milano Statale, Milano Bicocca, Università Vita-Salute San Raffaele (MI), Università di Pavia, di Brescia; Università di Trento, SISSA di Trieste; Università di Torino, Università di Genova; Università di Bologna, di Parma, di Modena e Reggio; Università di Roma La Sapienza, di Tor Vergata, di Roma 3; Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma; Università di Pisa, di Firenze, di Siena; Università de L'Aquila, di Chieti, di Perugia; di Napoli (Federico II e SUN), Università di Bari; Università di Cagliari; Università di Catania, Università di Palermo, di Messina; Scuola Normale Superiore e Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Humanitas di Milano. **I Dipartimenti universitari** più rappresentati sono quelli di: Neuroscienze, Neurologia, Neurochirurgia, Scienze Biomediche, Scienze della Salute, Scienze Neurologiche, Scienze del Farmaco, Psicologia, Fisiologia Umana, Fisiologia, Anatomia Umana e Istologia, Biotecnologie Cellulari.

e. Infrastrutture di ricerca

- IBB Istituto di Biostrutture e Bioimmagini
- IBFM Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare
- IN Istituto di Neuroscienze
- IBIM Istituto di Biomedicina e di Immunologia Molecolare "Alberto Monroy"
- IBCN Istituto di Biologia Cellulare e Neurobiologia
- ISN Istituto di Scienze Neurologiche
- ITB Istituto di Tecnologie Biomediche
- IFT Istituto di Farmacologia Traslazionale
- ISTC Istituto di Scienze e Tecnologia della Cognizione

Gli Istituti afferenti al progetto sono fortemente integrati nel territorio in cui operano e, tramite collaborazioni e convenzioni, condividono con Università, IRCCS, strutture ospedaliere, ASL ecc. risorse umane e strumentali che rendono possibili approcci multidisciplinari e disponibilità di infrastrutture e attrezzature necessarie all'indagine sull'uomo. VIMM, Fondazione Stella Maris, Istituto San Raffaele, San Raffaele Pisana, Fondazione Pisana per la Scienza, Advanced Technology Interdisciplinary Laboratory (LITA) di Milano, Laboratorio pubblico-privato CNR-IBB Catania ecc. sono esempi di infrastrutture condivise. Gli Istituti CNR con sedi nelle Aree di Ricerca afferiscono anche ad impianti e facilities di Area, reciprocamente rese accessibili a collaboratori esterni.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
161,2	37,1	16,9	215,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	28.029	10.715	2.635	30.664
2016	29.151	11.144	2.740	31.892
2017	27.764	10.613	2.610	30.374

Progetto 3. Oncologia: meccanismi e tecnologie applicate

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Avanzamento delle conoscenze della ricerca di base e della ricerca applicata nella comprensione della malattia oncologica e nell'identificazione di nuovi percorsi diagnostici e terapeutici personalizzati al paziente. L'approccio utilizzato riguarda sia lo studio dei meccanismi di base responsabili della malattia oncologica, sia lo sviluppo e l'ottimizzazione di tecnologie applicate mirate alla diagnosi, controllo e terapia di tali patologie.</p> <p>Il progetto ha un forte impatto socio-economico sul territorio e sul tessuto produttivo. Gli obiettivi rispondono infatti a precisi bisogni individuali, collettivi e sanitari, in quanto mirati alla identificazione di nuovi schemi diagnostici e terapeutici che rispondono ad esigenze di appropriatezza degli interventi diagnostici e terapeutici a vantaggio, al tempo stesso, della spesa sanitaria. Le metodologie e i tools sviluppati e i nuovi biomarcatori identificati possono trovare applicazione industriale nei processi diagnostici e terapeutici delle malattie oncologiche in un approccio di medicina personalizzata.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Il progetto è articolato in diverse commesse: Imaging Molecolare in Oncologia, Sintesi di Molecole Radiomarcate e Sviluppo di Approcci Diagnostici e Terapeutici Innovativi; Meccanismi regolativi del Differenziamento e Oncogenesi; La Talassemia: La malattia monogenica più diffusa in Sardegna: patologia molecolare e clinica; Oncologia molecolare e genetica: differenziamento cellule staminali e immunità innata; Bersagli molecolari per il controllo della progressione tumorale; Target Molecolari, Modelli preclinici e Immunoterapia.</p> <p>Nell'ambito della diagnostica mediante imaging molecolare in vivo, le ricerche sono mirate alla valutazione di alcuni recettori nel determinare la resistenza a farmaci inibitori dell'attività chinasi di EGFR e l'efficacia di farmaci inibitori di MET nel bloccare tali meccanismi di resistenza. Gli studi clinici sono focalizzati alla caratterizzazione di nuovi biomarcatori utili per la stratificazione di pazienti con neoplasie in base alla prognosi. Gli studi preclinici consentono l'identificazione di nuovi bersagli molecolari per il potenziamento personalizzato della terapia con radiazioni ionizzanti. Sono infine studiate e definite nuove strategie terapeutiche combinate in grado di indurre risposte efficaci in tumori radioresistenti e di validare trattamenti in grado di limitare la tossicità da radiazioni ionizzanti.</p> <p>Relativamente alla Talassemia, le ricerche riguardano in particolare lo sviluppo di modelli murini di beta talassemia per lo studio di fattori di trascrizione (in associazione a modelli di beta talassemia transgenici) e la messa a punto di approcci preclinici e/o clinici di terapia genica mediante vettori lenti virali.</p> <p>Un ambito di studio ulteriore riguarda la caratterizzazione di cellule staminali umane derivate da diversi tessuti/organi, correlando le proprietà funzionali con la signature molecolare che consentirebbero di comprendere se tali popolazioni cellulari rappresentino reservoir di cellule equivalenti, utilizzabili per la rigenerazione di diversi tessuti.</p> <p>Alcune attività sono focalizzate all'individuazione di pazienti ad alto rischio di resistenza multipla ai chemioterapici, tramite verifica della riduzione dell'espressione di alcune proteine. Si valutano in particolare terapie mirate mediante inibitori della via di segnalazione PI3K o della proteina Ras, anche in associazione con etoposide e tamoxifen per superare la multidrug resistance nelle cellule di carcinoma mammario. Sono in corso studi sull'azione preventiva e terapeutica di ormoni peptidici e di nuove formulazioni di anti-infiammatori non-steroidi sulla malattia infiammatoria cronica del tratto gastro-intestinale e sul carcinoma-colorettale.</p> <p>Si stanno sviluppando attività relative alla messa a punto protocolli preclinici di vaccinazione a DNA antitumorale e di immunomodulazione e nuove formulazioni di vaccini anti-tumoral terapeutici e/o preventivi.</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Il progetto si avvale di numerosissimi partners nazionali ed internazionali. In particolare: Europa: EMIL (European Map of Intergenerational Learning); European Brain Research Institute INSERM - Francia; Università di Montpellier, Francia; Istituto Pasteur, Francia; Biopredic International, Rennes, Francia; Centre National de la Recherche Scientifique, Francia; University of Manchester, UK; European</p>	

Bioinformatics Institute, Hinxton, UK; UCL Medical School, London, UK; Simcyp, Sheffield, UK; Max Plank Institute Muenster, Germany; Karolinska Institute, Hannover Medical School, Germany; University of Giessen, Germany; EMBL, Heidelberg, Germania; Institute du Biologie de l'Ecole Normale Superiore; Catholic University of Leuven, Belgio; Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgio; Vrije Universiteit Brussel, Belgio; Karolinska Institutet, Svezia; Helsingin Yliopisto, Helsinki, Finlandia; Novamass Analytical, Oulu, Finlandia; Erasmus Univesity, Rotterdam, Olanda; Organon, Oss, Olanda; San Carlos University Hospital, Madrid, Spain; Hospital La Fe, Valencia, Spagna; Advanced Cell, Barcellona, Spagna; Università di Atene, Grecia; Institute of Experimental Medicine, Academy of Sciences, Prague; Czech Republic; Solvo Biotechnology, Szeged, Ungheria.

Extra-Europa: National Institute of Health; National Cancer Institute (Bethesda); The George Mason University; Weill Medical College of Cornell University, New York; Sloan Kettering Institute, New York; Salk Institute, S. Diego; Joan C. Edwards School of Medicine, Marshall University, Huntington; University of Colorado Medical School; Harvard Medical School, Boston; University di East Carolina, Greenville, NC; New York Medical College, NY; New York University Medical Center, NY; Weile Medical College of Cornell University, NY, Sloan Kettering Institute, NY, USA; AgResearch, Hamilton, Nuova Zelanda; Fudan University Shanghai and Nanjing University of Pharmacy, China, China; Seoul National University, R Korea, SNU; Università di Kanagawa e Università di Yamagata, Japan.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Università di Milano, Università Milano-Bicocca, Università Cattolica del Sacro Cuore, Università di Pavia, Università degli Studi di Genova, Università degli Studi di Torino, Università degli Studi di Padova, Università di Ferrara, Università di Bologna, Università di Modena e Reggio Emilia, Università di Pisa, Università di Perugia, Università Campus Bio-Medico, Roma, Università di Roma "Tor Vergata", Università Federico II, Napoli, Università degli Studi di Bari, Università di Cagliari.

e. Infrastrutture di ricerca

- IBB Istituto di Biostrutture e Bioimmagini
- IN Istituto di Neuroscienze
- IBCN Istituto di Biologia Cellulare e Neurobiologia
- IRGB Istituto di Ricerca Genetica e Biomedica
- ITB Istituto di Tecnologie Biomediche
- IGM Istituto di Genetica Molecolare
- IFC Istituto di Fisiologia Clinica
- IFT Istituto di Farmacologia Traslazionale

I partners CNR del progetto partecipano a numerose infrastrutture di ricerca attraverso le quali accedono a risorse strumentali con un aumento delle tecnologie utilizzabili e un risparmio della spesa, quali ad es.: rete di eccellenza europea di Imaging Molecolare "Laboratori Europei di Imaging Molecolari" (EMIL 50 laboratori), Southern Partnership for Advanced Computational Infrastructures, e le infrastrutture di calcolo CINECA, CASPUR, e CIRB Biocomputing Group.

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
47,6	12,7	3,3	63,6	2015	7.090	2.276	561	7.650
				2016	7.373	2.367	583	7.956
				2017	7.023	2.255	555	7.578

Progetto 4. Immunologia e Infettivologia

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Gli obiettivi primari di questo progetto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • progredire nella comprensione dei meccanismi cellulari e molecolari che sono alla base della patogenesi dell'infiammazione; • individuare nuove strategie per l'inibizione della proliferazione di cellule tumorali. • selezione e ottimizzare piccole molecole inibitorie dirette contro bersagli tumorali e virali. • individuare i meccanismi della resistenza ai farmaci di alcune patologie infettive, allo scopo di sviluppare nuovi farmaci ad attività mirata; • comprendere il ruolo clinico patologico dell'infiammazione nella patogenesi sia dei tumori epiteliali sia del rigetto dopo trapianto d'organo. <p>In particolare, in anni recenti abbiamo assistito alla riemersione di nuove emergenze di patologie infettive a torto ritenute debellate. Questo fenomeno è in parte dovuto all'insorgenza di meccanismi di resistenza ai farmaci. In prospettiva, questa problematica ci impone di continuare a vigilare e a sviluppare nuove strategie di ricerca che consentano di comprenderne i meccanismi molecolari attraverso i quali sarà possibile ottenere nuovi e più efficaci farmaci. Per quanto riguarda i farmaci antivirali, particolare attenzione viene dedicata a strategie volte a superare il problema della farmaco-resistenza, sia attraverso la selezione di molecole dotate di nuovi meccanismi d'azione, sia attraverso l'individuazione di bersagli molecolari alternativi a quelli attualmente sfruttati. Sul fronte della chemioterapia antitumorale, si concentra l'attenzione sulle vie di riparazione del DNA, individuando quelle la cui inibizione è in grado di aumentare la sensibilità delle cellule tumorali verso gli agenti chemioterapici tradizionali, attivando le vie apoptotiche e riducendo la farmacoresistenza.</p> <p>Una particolare attenzione è rivolta allo studio dell'infiammazione che è un fattore patogenetico fondamentale che condiziona l'evoluzione delle malattie infettive ma più in generale è anche un importante fattore patogenetico che può favorire lo sviluppo di tumori e di malattie degenerative. Nonché condiziona la funzione a la tolleranza di organi trapiantati. Pertanto, una parte delle linee di ricerca che saranno sviluppate in questo programma riguarderanno il ruolo dell'infiammazione nella patogenesi, non solo delle malattie infettive, ma anche delle patologie tumorali e degenerative.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> ●Approcci innovativi di medicina molecolare: dallo sviluppo di nuovi farmaci alla diagnosi ●Ricerca traslazionale ed outcome nelle patologie infettive, infiammatorie e degenerative ●Realizzazione/ottimizzazione di protocolli diagnostici e terapeutici. ●Immunologia dei trapianti ●Piattaforma tecnologica di servizio alle imprese/terzi per la validazione di biomolecole relativamente alla loro attività biologica verso enzimi bersaglio/linee cellulari. 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>AIFA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Area Science Park Consorzio per il Centro di Biomedicina Molecolare Trieste • ASSILT • Avantea Srl, Cremona (IT) • Banca di sangue Placentare –UOC Medicina trasfusionale -Osp S.Eugenio • Centro Trapianto d'Organo di Roma (Azienda Ospedaliera S. Camillo-Forlanini, -Policlinico Tor Vergata • Università Cattolica-Policlinico A. Gemelli, Università La Sapienza-Policlinico Umberto I. • CNRS Università di Montpellier • CRCT-Cancer Research Center of Toulouse, UMR1037 INSERM, Toulouse (F) • Dipartimento di Ematologia, Oncologia e Medicina Molecolare: M. Tartaglia • Dipartimento di Ematologia, Oncologia e medicina Molecolare: R. De Maria • Dipartimento del Farmaco: P. Popoli • Fidia Farmaceutici, Abano Terme, Padova • GLSynthesis, Worcester, Ma (USA) • IFT-UOS di Roma San Camillo • Indena, Milano (IT) 	

	<ul style="list-style-type: none"> • INSERM U872 eq. 17, Centre de Recherches des Cordeliers, Paris (F) • IRCCS-Fondazione Ist. Neurologico C. Mondino, Pavia (IT) • IRCCS-Fondazione Policlinico S.Matteo, Pavia (IT) • IRCCS Fondazione S. Lucia: C. Zona • IRCCS Ospedale "Casa Sollievo della Sofferenza", San Giovanni Rotondo (FG) • IRCCS(San Gallicano, Istituto Regina Elena, San Raffaele Pisana, Istituto Dermopatico dell'Immacolata, Roma) • Istituto Nazionale Malattie Infettive, "L. Spallanzani", Prof. Maria Capobianchi • Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, Novosibirsk State University, Russia • Istituto Superiore di Sanità • Montreal Neurological Institute and Departments of Neurology & Neurosurgery • National Cancer Institute, Bethesda • National Institute of Health, Rabat, Morocco, prof. Raja El Aouad • National Institute of Health (NHI), USA • NaxosPharma, Novate Mi (IT) • Ospedale Pediatrico Bambino Gesù IRCCS • POLARIS Consorzio 21 Cagliari • Solaris Biotech, Porto Mantovano (IT) • Technische Universitaet Darmstadt (D) • ViroStatics, Sassari (IT)
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
	<ul style="list-style-type: none"> • Consorzio interuniversitario Istituto Nazionale per le Ricerche Cardiovascolari (Bologna Italy) • Dip. Medicina Clinica e Sperimentale Dr. Francesco Galli) Università Perugia • Department of Medicine, Fortaleza, Brazil • Dipartimento di Neuroscienze (Laboratorio neromuscolari) of the University of Padua (Italy), that coordinates Italian multicentre studies about Pompe disease. • Dipartimento Biomedico di Medicina Interna e Specialistica (DIBIMIS) of the University of Palermo (Italy) • Sleep Laboratory, Pulmonary Division, Heart Institute (Incor) Sao Paulo University Medicine School , Sao Paolo, Brazil • The George Washington University, USA • The George Mason University, USA • Università Campus Bio-Medico, Roma • Università Cattolica del Sacro Cuore, Istituto di Neurochirurgia • Università degli Studi di Milano • Università degli Studi di Padova – Pisa – Siena – Torino – Verona – Perugia • Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Scienze del farmaco: Prof.ssa G. Brusotti) • Università di Roma "La Sapienza" • Università di Roma Tor Vergata, Dip.to di Neuroscienze: V. Tancredi, G. D'Arcangelo • University of Konstanz (D) • University of Oxford (UK) • University of Zürich-Irchel, Zürich (CH) • University of Pittsburgh Medical Center (UPMC) • Università Roma Tre - Dip. Biologia Molecolare
e.	Infrastrutture di ricerca
	<ul style="list-style-type: none"> • IGM Istituto di Genetica Molecolare • IBB Istituto di Biostrutture ed Bioimmagini • IBFM Istituto di Bioimmagini ed Fisiologia Molecolare • IN Istituto di Neuroscienze • IFC Istituto di Fisiologia Clinica • IBIM Istituto di Biomedicina e di Immunologia Molecolare "Alberto Monroy

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amministrativi	Totale
17,6	4,0	1,1	22,6

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	2.651	699	174	2.826
2016	2.757	727	181	2.939
2017	2.626	692	173	2.799

Progetto 5. Medicina molecolare

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il progetto si pone una serie di obiettivi prevalentemente incentrati sull'identificazione delle cause di malattie genetiche, sullo sviluppo di nuovi strumenti diagnostici, sullo studio dei meccanismi patogenetici in vista di applicazioni terapeutiche. Parte delle attività è finalizzata allo studio dei meccanismi molecolari di replicazione del DNA e della trascrizione tessuto-specifica, mediante tecniche di biologia molecolare e analisi proteomica, come ricerca di base necessaria per produrre una solida conoscenza di meccanismi molecolari la cui alterazione è causa di diverse patologie. La maggior parte del lavoro si concentra su patologie genetiche (e in misura minore acquisite) che spaziano dalle osteopetrosi, alle immunodeficienze congenite, a paraparesi spastica ereditaria, alle malattie del riparo del DNA, inclusa la trasformazione neoplastica, alle distrofie muscolari e alle varie forme di laminopatie. Infine una parte del progetto si focalizza sulle cardiomiopatie idiopatiche o di origine genetica e ne indaga difetti molecolari e vie patogenetiche. Tutte le commesse operano in un vasto ambiente internazionale e si avvalgono di collaborazioni stabili o temporanee con centri di ricerca universitari e clinici italiani. L'ampio spettro di collaborazioni consente, tra l'altro, di ottenere e validare dati in modelli diversi e favorisce la traslationalità della ricerca. Le tecnologie a disposizione del progetto sono di ultima generazione e consentono analisi ultrastrutturali ad altissimo livello (TEM, SEM di ultima generazione), wide-genome screening (WES, GWAS) e analisi proteomica su larga scala, strutture e attrezzature per modelli animali di livello avanzato. I progetti hanno un elevato livello traslazionale come testimoniato dalle collaborazioni con industrie farmaceutiche e centri clinici.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Studi di genetica su larga scala mirati a individuare nuovi geni malattia e fattori predisponenti; • Studi di biologia fondamentale mirati all'identificazione di meccanismi alterati di riparo del DNA e di molecole in grado di correggere risposte errate e splicing alterati; • Studi di patogenesi di malattie geneticamente definite, incluse patologie da invecchiamento precoce, distrofie muscolari di Emery-Dreifuss e di Bethlem/Ullrich, cardiomiopatie, syndrome di Omen, Osteopetrosi, Blefarofimosi-Ptosi-Epicanto inverso (BPES) e syndrome di Crisponi (CS), malattie metaboliche; • Attività di messa a punto, fornitura, caratterizzazione di modelli animali e di servizio a livello internazionale (EMMA); • Attività di networking tra centri italiani e internazionali impegnati nello studio di malattie genetiche (Network Italiano Laminopatie, European Consortium for Lipodystrophies; European XLMR Consortium (Basi molecolari di Ritardi mentali non sindromici) e altri). Reti d'Eccellenza ed Azioni FP6 e FP7 (EURASNET, MUGEN, EUCOMM, EUMODIC, CASIMIR; EMMAservice, PHENOSCALE, EUCOMMTools, CREATE). 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>IFOM, Milano; Istituto Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Bergamo; Policlinico San Matteo, Pavia; Istituto San Raffaele, Milano; NIH, USA; MRC, Wellcome Trust-Sanger Institute, King's College, INSERM, CNRS, France; Karolinska Institute, Sweden; Gulbenkian Inst., Helmholtz-IEG, EMBL-EBI, Germany; Mario Negri Pharmacological Research Institute, Milano; Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna; Azienda ospedaliero-Universitaria di Bologna; Azienda Ospedaliero-Universitaria di Sassari; Advanced Genomics Computing Technology (AGCT) e del High Performance Computing and Network group del CRS4 (Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna), Pula (CA); Istituto Clinico Humanitas, Milano; Hopital La Timone, Marseille, France; Columbia University, New York, USA; Memorial Sloan Kettering Cancer Center a New York; National Institute on Aging (NIA) Baltimore, USA; Corriel Institute for Medical Research, Laboratory of Cell and Matrix Biology, Camden, New Jersey, USA; Department of Cell Biology and Genetic, Erasmus University, Rotterdam, The Netherlands; Cologne Center for Genomics, Colonia, Germany; EMBL-EBI, Wellcome Trust-Sanger Institute, UK; Sigma Tau Lay Line Genomics; EMBL, Monterotondo. Dept Animal Physiology, Univ Groningen, The Netherlands. Dept Molecular Neuropharmacology, Krakow, Poland. CNRS ESBS University Louis Pasteur Strasbourg, France; Neurosciences and Mental Health</p>	

Department, Hospital for Sick Children Research Institute, Toronto, Canada; BigBang Solutions, Pisa; Glaxo, Verona; INVATEC Srl, Brescia; Chiesi Farmaceutici, Parma Abiogen Pharma, Pisa; Agrisan Srl., Pistoia; Schering-Plough, Italia; IRB, Bellinzona, Svizzera.	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
University of Leicester, University of Edinburgh, UK; Genome Damage and Stability Centre, University of Sussex, Falmer, UK; University of Muenster, Germany; University of Oviedo, University of Santiago de Compostela, Spain; University of Vienna Biozentrum, Austria; Dip. Biologia e Biotecnologie, Università di Pavia; Dip. Scienze Biomol. e Biotecnol., University of Milano; Dip. Ingegneria Industriale e dell'Informazione, Università di Pavia; Università di Bologna; Fondazione Monasterio, Pisa; Policlinico e Università Cattolica Gemelli, Roma; Università Politecnica delle Marche, Ancona; Università di Ferrara; Università di Roma Tor Vergata; Università di Roma La Sapienza; Università di Cagliari; Howard Hughes Medical Institute, Emory University, USA; Institute of Genetics and Neurology, Cipro; Johns Hopkins University, USA; National Institute of Neurological Disorders and Stroke, National Institute of Health, USA; Sackler School of Medicine, Tel-Aviv University, Israele; Cambridge Institute for Medical Research, Univ. of Cambridge, UK; University of Texas Health Science Center, San Antonio TX USA, Ohio State University, Columbus OH, USA; Drexel University, Children Hospital, Philadelphia, PA, USA.	
e.	Infrastrutture di ricerca
<ul style="list-style-type: none"> • IGM Istituto di Genetica Molecolare • IRGB Istituto di Ricerca Genetica e Biomedica • IFC Istituto di Fisiologia Clinica • ITB Istituto di tecnologie biomediche • ISN Istituto di scienze neurologiche • IBCN Istituto di Biologia Cellulare e Neurobiologia 	

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
97,4	38,6	10,6	146,6	2015	18.599	7.611	1.531	20.129
				2016	19.343	7.916	1.592	20.935
				2017	18.423	7.539	1.516	19.939

Progetto 6. Innovazione-integrazione tecnologica in medicina

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Gli obiettivi del progetto sono identificati nello sviluppo e validazione di tecnologie ICT per la medicina e i relativi standard, al fine di proporre nuovi modelli organizzativi relativi alla gestione ed erogazione dei servizi socio-sanitari, con particolare interesse alle tecniche a distanza (telemedicina). Inoltre il progetto ha il compito di studiare le applicazioni realizzate con nuovi materiali e dispositivi, utilizzando nuovi sensori avanzati nel settore delle tecnologie applicate (biotecnologie, imaging medico, dispositivi medicali, ecc.), effettuando studi clinici su pazienti con le più avanzate tecnologie. Vengono studiate metodiche per la sostituzione di tessuti ed organi, inclusa la modellistica matematica relativa. Ai fini strategici si segnala l'elevata capacità di integrazione delle ricerche in progetti di grande rilievo. Tra gli obiettivi principali si segnalano le attività di trasferimento tecnologico al mondo delle imprese e l'avvio di attività di spin-off industriali con la nascita di nuove aziende ad alto contenuto tecnologico, oltre al mantenimento di un elevato standard dei risultati scientifici, basato su lavori pubblicati su riviste di settore qualificate. Contributo alla valorizzazione della ricerca con deposito di brevetti e trasferimento di know how nel settore industriale.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Modelli e Metodi Matematici in Fisiopatologia • Imaging Morfo-funzionale Integrato delle Patologie del Distretto Toraco-addominale e Sviluppo di Sistemi Integrati di Gestione e Trasmissione di Dati • Messa a punto di Metodiche Diagnostiche innovative di Imaging Quantitativo • Tecnologie biomediche in oncologia • Imaging molecolare • Tecniche innovative di imaging neuronale in vivo ed in vitro • Modellazione di Sistemi Complessi Incerti • Strumentazione per diagnostica avanzata e applicazioni cliniche • Metodi e modelli matematici per la ricerca clinica sul metabolismo, il diabete e sue complicanze • Imaging funzionale delle malattie ereditarie del sistema nervoso • Bioceramici e compositi bio-ibridi intelligenti per la rigenerazione e l'ingegnerizzazione dei tessuti muscolo scheletrici • Neuroingegneria e disordini della comunicazione • Proteogenomica e bioimaging molecolare in medicina • Bioinformatica e teledidattica • Tecnologie Biomediche • Scienze di Base e Tecnologie per la Medicina • Acustica in Medicina: metodologia di diagnosi e tecnica terapeutica • Progettazione e valutazione di nuove strategie terapeutiche interdisciplinari • Drug design, drug delivery e valutazione preclinica di nuove entità chimiche • Strumenti e Metodi Innovativi per la Dosimetria delle Radiazioni Ionizzanti • Imaging Morfologico e Funzionale nello Studio delle Malattie del Metabolismo e Vascolari <p>L'esecuzione del progetto prevede un elevato numero del personale di ricerca afferente al Dipartimento e, di conseguenza, risulta tra quelli che dispongono del maggior numero di risorse umane e con maggiore capacità di attrarre risorse esterne. Il Progetto conta 22 Commesse (pari rispettivamente al 17% su un totale di 133 commesse) e 46 Moduli attivi (18% su un totale di 256 moduli dell'intero DSB). Il progetto è fortemente orientato alle innovazioni tecnologiche, puntando all'aumento di iniziative industriali e collaborazioni con industrie del settore biomedico.</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>COLLABORAZIONI NAZIONALI: - IRCCS Fondazione Centro San Romanello del Monte Tabor, Milano - IRCCS Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori, Milano - Istituto Europeo di Oncologia, Milano - IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma - Azienda Ospedaliera di Parma; Policlinico San Matteo, Pavia - Azienda Ospedaliera di Pisa - Istituto Superiore di Sanità, Roma - Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" -</p>	

ISPESL, Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro - Istituto Zooprofilattico Umbria-Marche - Istituto Dermatologico Italiano (IDI)- Istituto Superiore di Sanità (ISS)
 COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI: Max Delbrück Centre For Molecular Medicine - Karl-Franzens University, Graz (Abt. Math) - GRC/NIA/NIH; University of Pittsburgh Cancer Institute, Department of Molecular Genetics and Biochemistry - Istituto Pasteur, Unité d'Expression et Récombinaison Génétique, INSERM. Francia - Oncogénèse Appliquée, INSERM, Unité 268, Hop.P.Brousse, Villejuif - Institute of Biomedical Problems (IBMP), CRIS University Lyon, Lyon France - Durham, NC USA - MERCK & CO. RESEARCH LABORATORIES -NOVARTIS PHARMA AG - NOVO NORDISK A/S - Karolinska Institute, UK; U 320- Harvard Medical School di Boston USA -
 - Imperial College London (UK) - Hospital for Special Surgery (USA)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Università di Bologna, di Brescia, di Firenze, di Milano, di Milano Bicocca, di Padova, di Pisa - Politecnico di Milano - Università Magna Grecia di Catanzaro - Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa - Università di Roma "La Sapienza", Tor Vergata - Università Cattolica Sacro Cuore, Roma, Università "Federico II" di Napoli.

e. Infrastrutture di ricerca

- IASI Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica "Antonio Ruberti"
- INO Istituto Nazionale di Ottica
- IFT Istituto di Farmacologia Traslazionale
- IBFM Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare
- IBB Istituto di Biostrutture e Bioimmagini
- IFC Istituto di Fisiologia Clinica
- IGM Istituto di Genetica Molecolare
- IFT Istituto di Farmacologia Traslazionale
- IN Istituto di Neuroscienze
- ISN Istituto di Scienze Neurologiche
- ITB Istituto di Tecnologie Biomediche
- IDASC Istituto di Acustica e Sensoristica "Orso Mario Corbino"
- ISTEK Istituto di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici

Le attività di ricerca sono articolate sulla base di un consistente utilizzo di infrastrutture a sostegno delle ricerche finalizzate allo sviluppo ed alle applicazioni su nuovi metodi utilizzati in ingegneria, fisica, teoria dei sistemi in biomedicina (modellistica basata su sistemi di elaborazione di grande potenza di calcolo); biomateriali a ingegneria dei tessuti (laboratori dedicati); studi su malattie metaboliche, imaging clinico innovativo (PET, SPECT, MRI, CT); ricerche su imaging neurologico; interazione con campi elettromagnetici, disordini neurodegenerativi, oncologia molecolare, biologia delle cellule staminali e medicina rigenerativa, drug design e drug delivery. Attività di rilievo si registrano nel settore della modellazione teorica e computazionale, modellazione molecolare, bioinformatica, genomica e proteomica; studi farmacologici del sistema nervoso e neuro-muscolare; fisiopatologia di malattie cardiovascolari e polmonari; tecnologie biochimiche e biostrutture, studi su tecnologie biochimiche finalizzate alla diagnostica per immagini; tecnologie della diagnostica per immagini e radioterapia; diagnostica per immagini, radioterapia e dosimetria.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
64,5	16,2	7,4	88,1

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	11.200	4.130	793	11.993
2016	11.649	4.295	825	12.474
2017	11.095	4.091	785	11.880

Progetto 7. Epidemiologia e ricerca sui servizi sanitari

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Uno degli aspetti più critici per il futuro dello stato sociale è riuscire a far fronte al lievitare della spesa sanitaria, almeno in parte attribuibile all'aumento del numero delle persone "molto" anziane. Diventa perciò importante ridurre la prevalenza di disabilità, in modo da avvicinare l'aspettativa di vita totale all'aspettativa di vita attiva, e ottimizzare il profilo di cura, garantendo la continuità delle cure per le malattie croniche.</p> <p>Il progetto affronta l'epidemiologia delle maggiori patologie croniche, in termini di diffusione, fattori di rischio biologici, ambientali e comportamentali. Forte attenzione viene data ad aspetti di metodologia delle indagini epidemiologiche e all'implementazione di sistemi informativi sanitari, economia sanitaria, nuovi modelli organizzativi con l'obiettivo di promuovere nuovi percorsi assistenziali strutturati (Medicina Basata su Evidenza), che permettano una valutazione della qualità e della spesa assistenziale.</p> <p>Il progetto si articola in 9 commesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Epidemiologia clinica del rischio cardiovascolare nelle nefropatie croniche (IBIM) • Epidemiologia e ricerca sui servizi sanitari (IFC) • Biologia computazionale (IGM) • Utilizzo delle caratteristiche della popolazione Sarda per lo studio dei tratti quantitativi e fenotipici d'interesse biomedico (IRGB) • ICT e applicazioni biomediche in sanità (ITB) • Ricerca sulla continuità assistenziale del paziente anziano (IN) • Valutazione di salute individuale e di popolazione e ricerca sui servizi sanitari (IFC) • Epidemiologia e ricerca sui servizi sanitari (IFC) • Rischio cardiovascolare nella medicina ambientale ed epidemiologia (IFC). 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Il progetto affronta tematiche relative all'epidemiologia clinica (cardiopatie, malattie respiratorie, dialisi e malattie renali croniche, malattie rare, malformazioni congenite, malattie dismetaboliche), all'epidemiologia ambientale (studi sui fattori di rischio fisici e chimici, traffico, rifiuti tossici e urbani, impianti a rischio), all'epidemiologia sociale (studi sulle dipendenze, abuso di sostanze e comportamenti di dipendenza) e all'epidemiologia molecolare (identificazione e validazione di biomarcatori predittivi di malattia per la prevenzione e la sorveglianza clinica). I meccanismi biologici implicati nella regolazione genica e nell'insorgenza delle patologie umane vengono studiati utilizzando approcci bioinformatici e biostatistici in grado di interpretare l'enorme quantità di informazioni ottenute con approcci "omici". Studi di associazione sull'intero genoma condotti su specifiche coorti hanno identificato varianti geniche e permetteranno una maggiore comprensione dei meccanismi fisio-patologici alla base dei fenotipi analizzati e delle diverse malattie ad essi correlate.</p> <p>La ricerca sui servizi sanitari definisce, coordina e valuta sistemi informatici, statistici ed epidemiologici per il governo delle ASL e la gestione delle strutture sanitarie (fascicolo sanitario personale, in particolare su malattie croniche), per il controllo di qualità intra e interlaboratorio. Vengono inoltre sviluppate metodologie statistico-epidemiologiche e informatiche, sistemi di data mining e data warehousing, repository di tipo sanitario, metodi per la stima d'indicatori e l'analisi di cluster e disease mapping.</p> <p>L'identificazione del paziente a rischio attraverso l'integrazione, concettuale e informatica, dei dati clinici, di laboratorio, genetici, cellulari e di diagnostica per immagini è la premessa per l'elaborazione di un nuovo modello di medicina personalizzata che consenta una titolazione degli interventi terapeutici in funzione del livello di rischio individuale.</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Sono in atto collaborazioni nazionali con altri Istituti del CNR, con l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e l'Agenzia Italiana del Farmaco (AIFA), il Ministero della Salute, il Ministero del lavoro, il Ministero dell'Ambiente, alcune Regioni (Basilicata, Veneto, Liguria, Abruzzo, Sicilia, Emilia Romagna), ASL, Osservatori Epidemiologici (Campania, Toscana, Servizio Epidemiologico Regionale Veneto), e con l'European Institute of Oncology, Milano.</p> <p>Sono attive numerose collaborazioni internazionali con: American Federation for Aging Research (AFAR) e European Union of Geriatric Medicine Society (EUGMS) per i progetti di promozione della salute</p>	

<p>dell'anziano; European Interdisciplinary Council on Aging (EICA); European Renal Association-European Dialysis and Transplantation Association Registry (ERA-EDTA, Amsterdam); Società Italiana di Nefrologia (gruppo di studio sull'esercizio fisico); WHO, nell'ambito del Cardiovascular Disease Programme e Center for Int. Clearinghouse Birth Defects Monitoring WHO; American Thoracic Society US; European Respiratory Society UE; Commission Swedish Council on Alcohol and Other Drugs EU; European Monitoring Centre Drugs and Drug Addiction EMCDDA EU; Regional Environmental Center (REC), Szentendre (Ungheria); Osservatorio Europeo sulle droghe e le dipendenze di Lisbona. Estensione del progetto ProgeNIA dell'NIA/NIH e di altri con il National Research Cancer-Statistical Research and Application Branch (USA).</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Sono attive collaborazioni con numerose Università: La Sapienza; Università di Padova; Università di Catania; Università di Catanzaro Magna Graecia; LUISS e Campus Bio-Medico; Sleep Disorders Center, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano. Università di Siena; Università di Perugia; Università di Verona; Università di Palermo; Università di Pisa; Università di Genova Centro di Eccellenza per la Ricerca Biomedica (CEBR); Università di Pavia; Scuola Superiore S.Anna; Istituto Nazionale Neurologico "Carlo Besta"; Università di Milano Bicocca; Politecnico di Milano; Istituto Auxologico Italiano, Milano; Università di Brescia; Università di Cagliari e Policlinico Universitario di Cagliari.</p> <p>A livello internazionale, sono attive collaborazioni con: Department of Medical Informatics, Academic Medical Center Amsterdam, The Netherlands; Department of Clinical Epidemiology, Leiden University Medical Centre, The Netherlands; Department of Internal Medicine, Department of Epidemiology, Erasmus MC of Rotterdam, The Netherlands; Clinical Pharmacology Unit, Department of Pharmacology, University Hospital Hamburg-Eppendorf, Germany; Department of Medicine, Division of Nephrology, University of Calgary, Canada; Epidemiology of Allergic and Respiratory diseases (EPAR) Department, INSERM & UPMC, Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie, Paris, France; Department of Clinical Studies, Radiation Effects Research Foundation, Nagasaki, Japan; Department of Endocrinology, Royal Free Hospital, London, UK; Department of Epidemiology, University of Pittsburgh, PA; School of Clinical and Experimental Medicine, College of Medical and Dental Sciences, University of Birmingham, United Kingdom; NIH Center for Human Immunology; Department of Sociology, University di Chicago; Institute of Child Health and Department of Clinical Pharmacology, University College di Londra, Center for Statistical Genetics University of Michigan; University of Maryland School of Medicine, Baltimora; Children's Hospital of Boston, Institute for Biomedical Aging Research of the University of Innsbruck, Institute for Medical Research Cambridge University, Shemiakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Science, Moscow, Russia.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<ul style="list-style-type: none"> • IRGB Istituto di Ricerca Genetica e Biomedica • IFC Istituto di Fisiologia Clinica • IGM Istituto di Genetica Molecolare • ITB Istituto di Tecnologie Biomediche • IBIM Istituto di Biomedicina e di Immunologia Molecolare "Alberto Monroy" • IN Istituto di Neuroscienze <p>ProgeNIA è inserito nei seguenti consorzi internazionali MAGIC, GIANT, QTSCD, GlobalBPGEN, CFPWV, PR interval Consortium, RRGEN, GWASNEO, MetaThyroid, Lipids Consortium, Frailomic. Oltre ai consorzi sopracitati, ProgeNIA ha delle collaborazioni con altri gruppi tra cui: John Chambers (Lolipop) per i tratti Hb, GFR e creatinina; Nicole Soranzo & Christian Geiger (HeamGen) per le piastrine PLT estratti correlati all'Hb; Peter Pramstaller (MICROS) per ferro e transferrina.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
55,7	39,6	13,1	108,5

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	10.609	3.065	702	11.311
2016	11.034	3.188	730	11.764
2017	10.509	3.036	696	11.204

Progetto 8. Funzione, regolazione ed evoluzione dei genomi eucariotici

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Questo progetto si pone l'obiettivo scientifico di definire i meccanismi molecolari che regolano l'espressione di geni implicati nel controllo di processi biologici fondamentali con l'identificazione di reti regolative complesse e dei meccanismi d'integrazione alla base di processi di sviluppo e differenziamento in organismi animali e vegetali. In tale ambito sono studiate le alterazioni genetiche ed epigenetiche associate a patologie umane, incluso il ruolo dello <i>splicing</i> alternativo nel processo di tumorigenesi ed in particolare nella formazione di metastasi. Inoltre, risulta di particolare valore scientifico e applicativo lo studio dei meccanismi molecolari che contribuiscono alla plasticità genomica e quelli della biogenesi ed espressione genica mitocondriale così come la loro deregolazione in condizioni patologiche. E' possibile così identificare la funzione di nuovi geni e molecole di interesse biomedico e biotecnologico come nuovi bersagli molecolari altamente specifici e con elevato potenziale di trasferibilità. Identificazione di reti regolative complesse ed indagine di meccanismi di integrazione alla base di processi di sviluppo e differenziamento in organismi animali e vegetali.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<ul style="list-style-type: none"> • Studio della regolazione post-trascrizionale dell'espressione genica in risposta a stress. Fattori che controllano lo splicing dei mRNA in cellule normali e nei tumori. La commessa si occuperà di studiare il ruolo dell'RNA in una serie di patologie tra cui malattie neurologiche (Ataxia with Oculomotor Apraxia type 2 e morbo di Alzheimer) e i tumori. Verranno studiati i meccanismi molecolari tramite i quali: 1) gli stimoli presenti nel micro-ambiente del tumore influenzano i profili di splicing dei trascritti genici e le ricadute su proprietà importanti come la staminalità delle cellule tumorali, l'invasività e la formazione di vasi sanguigni. 2) Il ruolo di piccoli RNA nella riprogrammazione epigenetica che si verifica in risposta al danno sul DNA. 3) l'impatto del danno su DNA sull'organizzazione epigenetica dei geni e le conseguenze sui profili di splicing evidenziando un'influenza specifica tra piccoli RNA, struttura cromatinica e regolazione post-trascrizionale dell'espressione genica. 4) il ruolo di RNA elicasi nella trascrizione e nella replicazione del DNA e l'influenza su malattie neurodegenerative come Ataxia with Oculomotor Apraxia type 2. 5) ruolo dello splicing nel morbo di Alzheimer e nella risposta al peptide β-amiloide. • Biogenesi delle Membrane di Trasduzione dell'Energia. La clusterina (CLU) è una proteina ubiquitaria implicata nella trasformazione e progressione neoplastica e le sue isoforme sCLU e nCLU svolgono un ruolo chiave nella regolazione della proliferazione e morte cellulare. I risultati ottenuti dallo studio dell'espressione delle isoforme della CLU nei tumori ormonoregolati dell'endometrio e della tiroide, forniscono nuove indicazioni sul ruolo del CLU come gene con azione citoprotettiva, coinvolto nella eziopatogenesi tumorale, suggerendo un suo potenziale utilizzo quale biomarcatore per la diagnosi/prognosi tumorale. E' stato dimostrato un aumento del contenuto di TFAM ed una diminuzione del mtDNA in ratti anziani alimentati ad libitum, ed un declino età-correlato dell'attività della Cit-C-ossidasi. Nel proteoma mitocondriale di ibridi con mutazione nel gene MTND1 diminuisce il livello di alcune deidrogenasi NAD-dipendenti quando la mutazione è quasi omoplasmica. In mitocondri di riccio di mare il fattore di trascrizione TFAM lega il mtDNA in modo sequenza specifico a livello di possibili siti di inizio della trascrizione. E' stato studiato l'effetto dello stress ossidativo e del diabete su alcuni parametri della bioenergetica mitocondriale e sulla composizione fosfolipidica delle membrane mitocondriali. E' stata dimostrata il ruolo di uno specifico <i>ABC-sugar transporter</i> nell'adattamento del batterio <i>Rhodobacter sphaeroides</i> ad elevate concentrazioni di Co^{2+}. • Plasticità genomica: dal genoma ai sistemi biologici • Variabilità del genoma ed alterazioni genetiche nell'uomo e loro impatto biologico • Regolazione dell'espressione genica e sua integrazione con la rete di segnalazione cellulare <ul style="list-style-type: none"> - sviluppo, costruzione e analisi di fattori trascrizionali artificiali e di vettori adeno-associati con "ridotta" risposta immunitaria; - analisi del ruolo di fattori di trascrizione, lncRNAs e miRNAs in processi di differenziamento e sviluppo e nella tumorigenesi;

- analisi del ruolo di fattori di trascrizione HD-Zip nei processi di sviluppo auxina-regolati e nelle risposte della pianta all'ambiente.	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<ul style="list-style-type: none"> • Istituto dei Processi Chimico-Fisici, CNR, Bari. Centro di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (CRANUT); • Istituto di Biologia Cellulare e Neurobiologia, CNR; • Istituto Tumori Regina Elena; Istituto Nazionale Tumori (Dip Exp. Onc.), Milano; • Istituto Superiore di Sanità, Roma; • IFOM Foundation, Milano; • Unità di Genetica Medica, IRCCS Casa di Sollievo della Sofferenza, San Giovanni Rotondo (FG); • FIRC Inst. Mol. Onc. Milan, Italy • ILIT Bio-Ventures/Zingenix (Tel-Aviv, Israel); • Val d'Hebron Oncological Institute, Spain; • Karolinska Institutet, Division of Vascular Biology Stockholm, Sweden; • Columbia University (New York); • Rockefeller University (New York); • University of Cambridge; University of Oxford; • University College Dublin University of Pennsylvania (Philadelphia); • University of Michigan, Dept. Chemistry, Ann Arbor MI; • National University of Singapore, Mechanobiology Institute, Singapore; • University of Toronto, Donnelly Centre for Cell.Biomol. Research, Toronto, Canada; • UNIL Université de Lausanne (IBCM), Switzerland 	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<ul style="list-style-type: none"> • Università degli Studi di Roma, La Sapienza; • Università degli Studi di Bari; • Università degli Studi di Taranto; • Università degli Studi di Milano; • Scuola Superiore Universitaria IUSS – Pavia; • Università' di Pavia (Dip. Ing. Industr. Informaz.) 	
e.	Infrastrutture di ricerca
<ul style="list-style-type: none"> • IGM Istituto di Genetica Molecolare • IBPM Istituto di Biologia e Patologia Molecolari • IBBE Istituto di Biomembrane e Bioenergetica • ITB Istituto di Tecnologie Biomediche • IGB Istituto di Genetica e Biofisica "A. Buzzati Traverso" 	

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
21,2	10,5	3,2	35,0	2015	6.272	3.267	465	6.737
				2016	6.523	3.398	484	7.007
				2017	6.213	3.236	460	6.674

Progetto 9. Struttura, funzione e progettazione di proteine, acidi nucleici e loro complessi sopramolecolari

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il progetto mira a chiarire i meccanismi molecolari alla base di processi biologici dal ruolo chiave nei sistemi viventi, mediante la comprensione delle relazioni esistenti tra struttura e funzione in proteine, acidi nucleici e nei loro complessi sopramolecolari, con particolare riguardo ai complessi proteici multisubunità e a quelli proteina-DNA. Le ricerche mirano inoltre a identificare e/o progettare peptidi, proteine ed acidi nucleici che, per le proprie caratteristiche biologiche o chimico-fisiche, prospettino applicazioni biotecnologiche in diversi settori, incluso quello della salute umana.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Interazione proteine-acidi nucleici ed organizzazione sopramolecolare della cromatina • Applicazioni innovative di enzimi e biotrasformazioni • Utilizzo di sistemi procariotici per la progettazione di strutture proteiche e di acidi nucleici adatti alla formulazione di nuovi tipi di vaccini • Studio del rapporto struttura-funzione e progettazione di enzimi e proteine • Sistemi bioenergetici di membrana: meccanismi funzionali e fisiopatologia • Trasportatori mitocondriali: struttura e meccanismi funzionali • Biologia strutturale: struttura-funzione, dinamica e riconoscimento in proteine • Struttura e funzione di acidi nucleici e cromatina. Epigenetica • Studi di idrolasi da fonti diverse e proteine vegetali: relazione struttura/funzione e possibili applicazioni • Biotrasformazioni microbiologiche ed enzimatiche per lo sviluppo eco-sostenibile dei settori agricolo, forestale e alimentare 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Collaborazioni con altri Istituti CNR: IBF (Palermo) – IBCN (Monterotondo) – ICCOM (Sesto Fiorentino) – IEOS (Napoli) – IGB (Napoli) – ISOF (Bologna) – IN (Pisa) – ISA (Avellino) – ISTM (Milano) – ITM (Cosenza)</p> <p>Altre collaborazioni nazionali: Istituto Dermopatico dell'Immacolata (Roma) - Istituto Europeo di Oncologia (Milano) - Istituto Gaslini (Genova) - Istituto Nazionale per le Malattie Infettive (Roma) - Istituto Nazionale Tumori Regina Elena (Roma) - Istituto Pasteur/Fondazione Cenci-Bolognetti (Roma) - Istituto San Raffaele (Milano) - Istituto Superiore di Sanità (Roma) – Istituto Neurologico Carlo Besta (Milano) – Istituto Italiano di Tecnologia (Genova) - Istituto Telethon di Genetica e Medicina (Napoli) – Istituto FIRC di Oncologia Molecolare (Milano) – Scuola Normale (Pisa) – Fondazione EBRI (Roma) – IRBM Science Park (Pomezia) - Regione Liguria - ARPAC (Napoli) - BIOTEKNET (Napoli) - CARSO (Trieste) - ECOBIOSERVICES AND RESEARCH (Ragusa) - GVS SUD (Avellino) - GVS Nord (Bologna) - ISS BIOSENSE (Napoli) - METAPONTO AGROBIOS (Metaponto) - Presidio Ospedaliero “M. Ascoli” (Palermo) - TECHNAPOLI (Pozzuoli)</p> <p>Collaborazioni internazionali: Boston Children's Hospital , Georgia Tech Institute of Technology, The Children's Hospital of Philadelphia (USA) - Medical Research Cambridge (UK) – Weizmann Institute Rehavot (IL)- INSERM, Marseille (F) - Academy of Sciences of the Czech Republic (CZ)- Bundeswher Institute of Toxicology (D) - Council of Scientific & Industrial Research & National Environmental Engineering Research Institute (IND) - Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (RA) – Hospital Vall d’Hebron (E).</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>La ricerca è condotta in collaborazione con numerose Università italiane ed estere:</p>	

Università italiane:

Bari (Scienze Mediche di Base; Scienze del Farmaco; Bioscienze e Biotecnologie; Neuroscienze e Organi di Senso; Fisiologia Generale ed Ambientale) - **Bologna** (Farmacia e Biotecnologie; Medicina Specialistica Diagnostica e Sperimentale) - **Calabria** (Biologia, Ecologia e Scienze della Terra; Biochimica e Biotecnologie Molecolari) - **Chieti** (Scienze Sperimentali e Cliniche, Tecnologie Avanzate Biomediche) - **Ferrara** (Biochimica e Biologia Molecolare; Scienze Mediche, Medicina Sperimentale e Diagnostica, Scienze della Vita e Biotecnologie) - **Firenze** (Biologia; Chimica; Neuroscienze, Psicologia, Area del Farmaco e Salute del Bambino) - **Genova** (Scienze della Salute; Informatica, Bioingegneria, Robotica e Sistemistica) - **L'Aquila** (Medicina clinica, sanità pubblica, scienze della vita e dell'ambiente) - **Milano-Bicocca** (Biotecnologie e Bioscienze) - **Molise** (Medicina e di Scienze della Salute) - **Napoli Federico II** (Biologia; Medicina molecolare e Biotecnologie Mediche; Pediatria; Scienze Chimiche) - **Palermo** (Biopatologia e Biotecnologie Mediche e Forensi; Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica; Scienze Fisiche ed Astronomiche; Scienze e Tecnologie Molecolari e Biomolecolari; Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche; Zoologia Animale) - **Parma** (Biochimica e Biologia Molecolare) - **Perugia** (Ematologia) - **Pisa** (Chimica e Chimica Industriale; Medicina Clinica e Sperimentale) - **Roma Sapienza** (Biologia e Biotecnologie Charles Darwin; Scienze Biochimiche; Medicina Molecolare; Biologia Vegetale; Centro di eccellenza BEMM; Chimica; Chimica e Tecnologie del Farmaco; Medicina Sperimentale e Patologia; Biotecnologie Cellulari ed Ematologia; Radiologia, Oncologia e Patologia, Scienze e Biotecnologie Medico-Chirurgiche; Scienze Anatomiche, Istologiche, Medico legali e dell'Apparato Locomotore; Medicina Interna e Specialità Mediche) - **Roma Tor Vergata** (Biologia) - **Siena** (Biochimica, Chimica e Farmacia) - **Tuscia** (Agrobiologia e Agrochimica; Scienze Ecologiche e Biologiche)

Università estere:

Universities of California, Charleston, Columbia, Kentucky, New Hampshire, New Mexico, Oregon, Stanford and Wisconsin (USA) - Universities of Birmingham, Bristol, Cambridge, Dundee, Edinburgh, Glasgow, London, Manchester, Newcastle and Oxford (UK) - University College Dublin (IRL) - University of Haifa (IL) - Universities of Lisbon (P) - Universities of Agricultural Science and Uppsala (S) - Universidad Autónoma de Madrid e Autónoma de Barcelona (E) - University of Moscow State (RUS) - Medical University of Vienna (A) - University of Hamburg and Kiel (D) - University of Tromsø (N) - Aalto University (FIN) - University of Masaryk (CZ) - University of British Columbia and Manitoba (CDN) - University of New Delhi (IND) - Universidad Nacional de Salta (RA) - Jao Tong University, Shanghai (CP) - University of Rio de Janeiro (BR)

e. Infrastrutture di ricerca

- IBBE Istituto di Biomembrane e Bioenergetica
- IBP Istituto di Biochimica delle Proteine
- IBPM Istituto di Biologia e Patologia Molecolari
- ISMAC Istituto per lo Studio delle Macromolecole
- IBIM Istituto di Biomedicina e Immunologia Molecolare

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
48,4	12,2	5,2	65,8

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	5.670	646	746	6.416
2016	5.897	672	776	6.673
2017	5.617	640	739	6.356

Progetto 10. Meccanismi molecolari e segnali nel controllo di proliferazione, differenziamento e morte cellulare

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Finalità principali del progetto includono: i) maggiore conoscenza di processi biologici complessi e dei meccanismi molecolari di regolazione di tali processi in condizioni fisiologiche e patologiche, attraverso l'integrazione di competenze (biologia cellulare e molecolare, biofisica, genetica, e farmacologia), la valorizzazione di modelli cellulari e animali, lo sviluppo di tecnologie avanzate (omiche, system biology, bioinformatica e high content screening); ii) valorizzazione dei risultati scientifici nel sistema produttivo biotecnologico, in particolare nel settore farmaceutico e dei prodotti diagnostici.</p> <p>Il Progetto ha due obiettivi principali fortemente integrati:</p> <p>A) Attraverso sistemi cellulari (cellule primarie: staminali embrionali, staminali del sistema nervoso e del muscolo, staminali mesenchimali, cellule epiteliali, neuronali, muscolari, linfociti, cheratinociti; linee cellulari trasformate; cellule di lievito, modelli cellulari ingegnerizzati) e modelli animali (<i>Drosophila</i>, riccio di mare, topo), utilizzando approcci multidisciplinari e tecnologie avanzate si propone di comprendere: (a) i meccanismi molecolari (genetici ed epigenetici) e segnali cellulari coinvolti nella regolazione di processi biologici complessi; (b) ruoli di geni, proteine, lipidi e vie di segnalazione nella regolazione di: ciclo cellulare e mitosi, proliferazione cellulare, differenziamento cellulare, apoptosi, senescenza, omeostasi cellulare, traffico intra-cellulare, infiammazione e risposta immunitaria; trasformazione neoplastica (controllo della crescita, tumorigenesi, migrazione, invasità, angiogenesi); (c) meccanismi coinvolti nella patogenesi di patologie umane inclusi tumori, malattie rare (fibrosi cistica, sclerosi laterale amiotrofica, distrofia miotonica 1, distrofia fascio-scapolo omerale), muscolari e neuronali degenerative, infettive, autoimmuni e parassitarie (schistosomiasi).</p> <p>B) Identificazione di nuovi bersagli molecolari e sviluppo di approcci innovativi (piccole molecole, peptidi, aptameri, vettori non-virali, vaccini sintetici, particelle virus-like, vettori adenovirali) e biomarcatori per migliorare la diagnosi precoce e il trattamento di malattie umane prive di trattamento adeguato.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<ul style="list-style-type: none"> • Basi molecolari della cancerogenesi • Interrelazione nucleo/citoplasma/mitocondri nell'omeostasi cellulare. • Trasduzione del segnale e malattie multifattoriali • Sviluppo, Differenziamento e Trasformazione Cellulare • Nuovi bersagli molecolari per il controllo di crescita, invasività cellulare ed angiogenesi nella trasformazione neoplastica • Identificazione di regolatori del differenziamento, della motilità e dell'apoptosi delle cellule staminali • Analisi cellulare e molecolare della risposta immunitaria indotta da vaccini sintetici • Controllo di proliferazione, differenziamento e morte cellulare • Meccanismi molecolari del ciclo cellulare e della mitosi • Meccanismi molecolari coinvolti nella trasformazione neoplastica: identificazione di bersagli specifici per lo sviluppo di nuovi farmaci • Controllo trascrizionale e post-trascrizionale nello sviluppo, nella proliferazione e nel differenziamento cellulare • Segnali cellulari critici nella biologia della cellula neoplastica <p><i>Meccanismi molecolari della mitosi.</i> Analisi della formazione del fuso mitotico, della struttura e funzione dei centrosomi e dei cinetocori e dei meccanismi della citochinesi. Studio di nuove molecole antimitotiche e sviluppo di metodiche avanzate d'imaging. Analisi dell'organizzazione ed evoluzione dei telomeri. Le ricerche sono condotte su cellule umane in coltura e sul sistema modello della <i>Drosophila</i>.</p> <p><i>Meccanismi molecolari coinvolti nella regolazione dell'apoptosi e migrazione cellulare.</i> Caratterizzazione di complessi molecolari, regolazione di segnali cellulari in modelli cellulari e murini.</p> <p><i>Sviluppo e differenziamento cellulare (epidermico, neuronale e muscolare) in condizioni fisiologiche e patologiche.</i></p>

Metabolismo lipidico e traffico intracellulare. Meccanismi che sottendono al traffico di membrane (come l'organizzazione morfofunzionale dell'apparato del Golgi, la fissione, le macchine molecolari), ruolo delle modifiche post-trasduzionali di proteine come l'ADP ribosilazione, ruolo funzionale del metabolismo lipidico degli inositol-derivati e dei glicosfingolipidi.

Genetica molecolare della Distrofia Facio Scapolo Omerale (FSHD). Studio dei riarrangiamenti genomici, delle modificazioni epigenetiche e delle mutazioni responsabili della FSHD.

Sclerosi Laterale Amiotrofica (SLA). Studio del possibile ruolo neuroprotettivo delle sirtuine in modelli sperimentali di SLA, *in vitro* ed *in vitro*. Analisi dei meccanismi molecolari che portano alla formazione e alla possibile tossicità di oligomeri e aggregati proteici in modelli cellulari di SLA.

Distrofia Miotonica (DM1). Caratterizzazione dei miRNA e dei relativi trascritti bersaglio associati ai complessi RISC in biopsie di pazienti con DM1 e soggetti normali, mediante RNAseq e analisi bioinformatica, con l'obiettivo di identificare una "signature" di miRNA-mRNA bersaglio alterati specificamente nella patologia.

Tumori. Studio dei meccanismi alla base della trasformazione neoplastica, progressione tumorale (proliferazione, invasività, angiogenesi, motilità, transizione epitelio-mesenchimale, metabolismo), resistenza a RTK *targeted therapy*, identificazione e caratterizzazione di nuovi bersagli, segnali e molecole.

Sviluppo di protocolli pre-clinici di terapia genica. In modelli murini di tumori cerebrali (medulloblastoma e glioblastoma) l'attività prevede: i) modificazione *in vivo* della migrazione dei precursori neuronali con chemochine; ii) veicolazione di farmaci anti-tumorali mediante cellule staminali mesenchimali o iii) veicolazione mediante virus di geni tumor-suppressor.

Studi sulla risposta immunitaria e sviluppo di vaccini.

Schistosomiasi. Meccanismi di azione di composti, identificazione e ottimizzazione di *leads* per lo sviluppo di farmaci per il trattamento della Schistosomiasi.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

I gruppi di ricerca del progetto collaborano con molte Università, Istituti scientifici pubblici e privati nazionali e internazionali di altissimo prestigio che includono: Istituto Regina Elena (RM); IRCCS-Policlinico San Donato (MI); Istituto Superiore di Sanità (Roma); IEO-Campus (MI); IRCCS Ospedale Pediatrico Bambino Gesù (RM); Istituto Neurologico Carlo Besta (MI); U.I.L.D.M. Roma Fondazione Santa Lucia (RM); Fondazione EBRI Rita Levi Montalcini (RM); Fondazione Andrea Cesalpino, Roma; IRCCS Santa Lucia (RM); Istituti CNR partecipanti al progetto e IAC (RM), IASI (RM), IFC (PI), IBF (PA), IN (CT), ISMN (PA e ME), IBFM (Cefalù, PA); IRGB (PI); IC (Montelibretti); Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, Area Diagnostica Specialistica (PA); Fondazione RiMed; EMBL, Monterotondo (RM), EMBL Heidelberg (DE); Technion (Haifa, IL); The Hebrew University of Jerusalem, Alexander Silberman Institute of Life-Sciences (IL); Weizmann Institute of Science Rehovot (IL); University of Cambridge (UK); University of Leeds (UK); University of Oxford (UK); University of Exeter (UK); Università di Southampton (UK); CRG di Barcellona; Center of Research in Cancerology of Marseille (CRCM), INSERM UMR1068, CNRS UMR 7258, Marseille (FR); Institut Jacques Monod, UMR 7592, CNRS, Regulation des Reponses Immunitaires, Université Diderot, Paris (FR); Dept of Radiation Oncology, Technische Universität München, Munich (DE); UCF, Orlando, Florida (USA); ICR, London, (UK); Centre de référence des Maladies neuromusculaires, Nice University Hospital. Nice (FR); Dept of Human Genetics, Leiden University Medical Center, Leiden (NL). Cornell University (USA); Stanford University (USA); University of North Carolina (USA); National Institutes of Health (Bethesda, USA); Frederick National Laboratory for Cancer Research, NCI-NIH, Frederick, MD (USA); St. Jude CRH, Memphis (USA); Dept of Computational and System Biology, University of Pittsburgh, PA (USA); McGill University, Montreal; Hiroshima University (Japan); Département de Médecine, Université Laval, CHUQ-Centre de recherche, Québec PQ (Canada); Dept of Microbiology and Immunology, Brody School of Medicine, East Carolina University (USA); Dept of Biochemistry and Pathology, University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX (USA); Texas Biomedical Research Institute, San Antonio, TX (USA); CSIR-Indian Institute of Chemical Technology [IICT], Hyderabad-500607, INDIA.

Collaborazioni con industrie del settore diagnostico e farmaceutico includono: Genzyme; Cancer Discovery, Astra Zeneca (UK); Sigma-Tau; Celbio; Axxam; Aptagen; Lifeline, Dompè Pharma Spa; Novartis Vaccine; Primm; Granarolo; IRBM Science Park; Diagnostica e Farmaceutica Molecolare D.F.M. s.c.a.r.l (NA).

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Università La Sapienza, Roma; Università di Roma Tor Vergata; Università di Napoli Federico II; Università di Pavia; Università dell'Aquila; Università di Torino; Università della Magna Grecia Catanzaro; Centro di Biologia Integrata dell'Università di Trento; Università di Milano; Università Cattolica Policlinico Gemelli; Università di Palermo; Università di Pisa; Università di Milano Bicocca; Università di Firenze; Università di Salerno.

e. Infrastrutture di ricerca

- IBBE Istituto di Biomembrane e Bioenergetica
- IBIM Istituto di Biomedicina e di immunologia molecolare "Alberto Monroy"
- IBPM Istituto di Biologia e Patologie Molecolari
- IEOS Istituto per Endocrinologia e Oncologia "Gaetano Salvatore"
- IBCN Istituto di Biologia Cellulare e Neurobiologia
- IBP Istituto di Biochimica delle Proteine
- IGB Istituto di Genetica delle Popolazioni
- IN Istituto di Neuroscienze

Facilities di bioimaging e microscopia sono disponibili in tutti gli Istituti partecipanti al progetto.

Animal Facilities per la stabulazione e sperimentazione animale sono ospitate all'IBCN nelle sue sedi di Fosso di Fiorano e Monterotondo, all'IEOS e all'IGB.

Facility per Homologous Recombination in ES cells (IGB-ABT). La facility include l'elettroporazione e isolamento di cloni cellulari ES mutanti per la generazione di topi Knock out, Knock in, conditional loss and gain of function and deleted mouse mutant models.

Expression profiling facility con Affymetrix GeneChip System e *High throughput sequencing facility (IGB-ABT)*.

Sistema di gestione di qualità. Al fine di rendere la gestione della ricerca scientifica più efficace ed efficiente, ricercatori di alcuni istituti CNR (IBIM, IBPM, IEOS e IGB) partecipanti al progetto FaReBio di Qualità hanno generato modelli di Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ) e avviato progetti pilota.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
103,2	41,4	9,0	153,6

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	24.529	11.814	1.726	26.255
2016	25.511	12.287	1.795	27.307
2017	24.297	11.702	1.710	26.007

Progetto 11. Modelli animali per lo studio di processi fisio-patologici e del comportamento

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Gli obiettivi del progetto seguono due direzioni tra loro complementari:</p> <ol style="list-style-type: none"> Attraverso l'uso di una varietà di organismi modello, l'obiettivo è la comprensione: <ul style="list-style-type: none"> dei meccanismi fondamentali alla base della vita; della regolazione dello sviluppo e dell'attività fisiologica degli organismi, incluse le funzioni più complesse (es. comportamento, cognizione); delle alterazioni alla base dei processi patologici in particolare nelle malattie umane. Lo sviluppo dei modelli stessi per migliorare l'efficacia e la potenza degli approcci sperimentali possibili e le competenze presenti nel CNR. L'obiettivo è aiutare la rete CNR a formulare ed a partecipare a quei grandi progetti anche per lo sviluppo tecnologico che richiedono necessariamente l'uso di competenze interdisciplinari e di modelli diversi. 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> Modelli biologici per lo studio di malattie del metabolismo ed autoimmunitarie: validazione di terapie innovative Modelli Biologici dei Sistemi Cognitivi Modelli animali di deficit neurocomportamentale: meccanismi di adattamento a stress Modelli animali per applicazioni terapeutiche Sviluppo e funzionamento dei sistemi complessi - Uso di modelli biologici Meccanismi molecolari e cellulari della determinazione neurale e patologia del sistema nervoso Computational Embodied Neuroscience Procedure e metodologie di utilizzo dei primati non umani nelle neuroscienze Cellule staminali per la correzione di malattie genetiche 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<ul style="list-style-type: none"> AMGEN, Research Scientist, Thousand Oaks, Ca., USA Baylor College of Medicine, Institute for Molecular Genetics, Houston, Texas, USA Beatson Institute for Cancer Research, Glasgow, Scotland, U.K. Beth Israel Hospital, Boston, Massachusetts, USA - Department of Medicine, Institute and Harvard-Thorndike Laboratory,- Endocrinology Section Cedars-Sinai Medical Center, Los Angeles, Ca, USA Centre de Genetique Moleculaire in Gif sur Yvette, Francia Centre Hospitalier Lyon Syd, Laboratoire d'Histologie et de Cytologie, Oullins, Francia Centre Internationale de Recherches sur le Cancer, Lione, Francia CNRS, Université Claude Bernard Lyon I, Laboratoire de Genetique, Lyon, Francia Collège de France, Laboratoire de Biochimie Général et Comparée, Paris, Francia European Molecular Laboratory, Meyerhofstrasse 1, Heidelberg, Germania Faculté des Sciences de Luminy, Biologie de la Differentiation Cellulaire, , Marseille, France Finsen Laboratory, Rigshospitalet, Copenhagen, Danimarca Fisen Laboratories, Copenhagen, Danimarca Fox-Chase Cancer Center, Philadelphia, Pennsylvania, USA Hammersmith Hospital, Londra, UK - Department of Immunology, Imperial College of Science, Technology & Medicine- MRC Clinical Sciences Centre, Royal Postgraduate Medical School Hopital de l'Antiquaille, Laboratoire d'Anatomie Pathologique, Lyon, Francia Hospital Universitario 12 de Octubre, Universidad Complutense de Madrid, Department of Pathology, Madrid, Spagna INSERM, Francia- U248, Faculté de Médecine Lariboisière-Saint Louis, Parigi- U145, Faculté de Médecine, Nice- Unité 38, Biologie et Physiopathologie de la Fonction Thyroïdienne, Faculté de Médecine, Université d'Aix-Marseille Institut de Biologie Physico-Chimique, Service de Biochimie, Parigi, Francia 	

- Institut de Pathologie Moleculaire, Faculté de Medecine, Cochin, Port Royal, Paris, Francia
- Institute of Organiche Chemistry, Brema, Germania
- Karolinska Institute, Microbiology and Tumorbiology Center, Stockholm, Svezia
- Kuakini Hospital, Honolulu, Hawaii, USA
- Laboratoire de Cyogènetique, Hopital St. Vincent de Paul, Paris, Francia
- Ludwig Institute for Cancer Research, Sao Paulo, Brasile
- Max Plank Institute, Dortmund, Germania
- Mayo Clinic, Division of Laboratory Genetics, Rochester, Minnesota, USA
- Medizinische Klinik und Poliklinik, Innere Medizin IV, Tübingen, Germania
- Medizinische Universität zu Lubeck, Klinik für Innere Medizin, Lubeck, Germania
- MRC Centre, Mechanisms in Tumor Immunity Unit, Cambridge, UK
- National Institutes of Health, Bethesda, Md., USA- Diabetes Branch-

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- Università di Padova, Dipartimento di Scienze biomediche, Padova
- Università di Pavia, Unità GNEQP, Pavia
- Università di Catanzaro, Dipartimento di Medicina sperimentale e clinica, Catanzaro
- Università di Roma La Sapienza, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Istituto di Istologia ed embriologia generale, Roma
- Università di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Medicina interna, Roma, Italia
- Università di Siena, Istituto di Clinica Chirurgica, Siena
- Università di Torino, Dipartimento di Scienze biomediche ed oncologia umana, Torino
- Università di Trieste, Dipartimento di Biochimica, Biofisica e Chimica delle macromolecole, Trieste
- Università di Ginevra, Facoltà di Medicina, Istituto di Istologia ed embriologia, Ginevra, Svizzera
- Universität Ulm, Abteilung Anatomie und Zellbiologie, Ulm/Donau, FRG
- Universitäts Kinderklinik - Endocrinologie/Diabetes, Giessen, Germania
- Université Libre de Bruxelles, Faculté de Medecine, Institute de Recherches Interdisciplinaires, Bruxelles, Belgio
- University College Cork, Department of Biochemistry, College Road, Cork, Irlanda
- University of Aarhus, Institute of Molecular Biology, Aarhus, Danimarca
- University of Bremen, Center for Human Genetics and Genetic Counseling, Bremen, Germany
- University of Cambridge, Medical School, Cambridge, England, UK
- University of Chicago Medical School, Chicago, Ill., USA - Thyroid Study Unit
- University of Cincinnati, Department of Pediatrics, Cincinnati, OH, USA
- University of Copenhagen, Danimarca- Institute of Microbiology-
- The Panum Institute
- University of Illinois, Department of Microbiology, Chicago, USA
- University of St.Louis Medical School, Department for Molecular Virology, St. Louis, Mo. USA
- University of Tokyo Dental School, Department of Microbiology, Tokyo, Giappone
- University of Utrecht, Medical School, Department of Cell Biology, Utrecht, The Netherlands
- Walter Reed Army Institute of Research, Department of Clinical Physiology, Division of Medicine, Washington, DC, USA
- Wistar Institute, Philadelphia, PA., USA
- Yale University, School of Medicine, Department of Pathology, New Haven, Connecticut, USA

e. Infrastrutture di ricerca

- IEOS Istituto per Endocrinologia e Oncologia "Gaetano Salvatore"
- ISTC Istituto di Scienze e Tecnologia della Cognizione
- IBCN Istituto di Biologia Cellulare e Neurobiologia
- ITB Istituto di Tecnologie Biomediche
- IRGB Istituto di Ricerca Genetica e Biomedica
- IGB Istituto di Genetica delle Popolazioni

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
33,2	21,3	5,2	59,8

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	7.700	3.213	546	8.246
2016	8.008	3.342	568	8.576
2017	7.627	3.183	541	8.168

Progetto 12. Meccanismi di adattamento stress e biodiversità

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il progetto si propone :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messa a punto di metodologie per la produzione di dati e nuovi strumenti di analisi bioinformatica per lo studio della biodiversità microbica, genomica e metagenomica per applicazioni in campo agroalimentare e biomedico. • Studio delle risposte cellulari allo stress ambientale. • Studio delle relazioni strutturali e funzionali dei fattori della replicazione del DNA. • Selezione di lieviti autoctoni per la vinificazione. • Regolazione dell'espressione genica in condizioni normali e patologiche. 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Studio dei fattori proteici coinvolti nella replicazione del DNA e nei meccanismi di checkpoint della fase S del ciclo cellulare • Biodiversità Molecolare • Scienze della Vita: biodiversità/ambiente e salute dell'uomo • Studio della biodiversità molecolare per lo sviluppo di processi e prodotti innovativi 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<ul style="list-style-type: none"> • Tokyo Metropolitan Institute for Medical Science; • Elettra Sincrotrone Trieste; • IFOM-FIRC, Milano; • Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, Roma; • ISPRA, Livorno; • Sez. Oncologia Sperimentale e Applicazioni Cliniche, Dipartimento Biomedico di Medicina Interna e Specialistica, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Molecolari e Biomolecolari e Dipartimento di biomedicina sperimentale e neuroscienze cliniche (BIONECA) • EU - NoE Marine Genomics; • Genetics Department, St. Jude CRH, Memphis, USA; • Divisione di Ematologia con UTMO A.O Ospedali riuniti Villa Sofia-Cervello, Palermo; • Fondazione Andrea Cesalpino, Roma; • Institut Jacques Monod, UMR 7592, CNRS; • Istituto Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione (ISMETT); • Diagnostica e Farmaceutica Molecolare D.F.M. s.c.a.r.l – Napoli; • Center of Research in Cancerology of Marseille (CRCM), INSERM UMR1068, CNRS UMR 7258, Marseille – France; • ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA SICILIA "A. MIRRI". 	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<ul style="list-style-type: none"> • University of Zürich-Irchel; • University of Eastern Finland-Joensuu; • Università di Bari; • Università del Salento, Lecce; • Università di Siena; • Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli. • University of Pittsburgh School of Medicine; • Università di Pisa; • Università di Palermo; • Università di Roma "La Sapienza"; • Università Federico II Napoli. 	
e.	Infrastrutture di ricerca

- IBP Istituto di Biochimica delle Proteine
- ITB Istituto di Tecnologie Biomediche
- IBIM Istituto di Biomedicina e di Immunologia Molecolare "Alberto Monroy"
- IBBE Istituto di Biomembrane e Bioenergetica
- IBP Istituto di Biochimica delle Proteine

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
32,2	11,5	8,8	52,5

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	5.978	1.610	557	6.535
2016	6.218	1.674	579	6.797
2017	5.922	1.594	552	6.473

Progetto 13. Bioinformatica e biologia computazionale

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il progetto si propone di:</p> <ul style="list-style-type: none"> sviluppare metodologie statistiche e computazionali per l'analisi di dati complessi con la finalità di identificare i fattori genetici ed ambientali associati a malattie multifattoriali comuni e fenotipi semplici e complessi; affinare i modelli di simulazione per l'AIDS ed i tumori; sviluppare e valorizzare strumenti bioinformatici altamente innovativi orientati allo studio della genomica; effettuare un'analisi statistico-matematica della viremia in pazienti sieropositivi sottoposti a terapia antivirale; sviluppare metodologie innovative per la gestione e l'analisi massiva di biosequenze; identificare le varianti genetiche di suscettibilità a malattie complesse e tratti quantitativi, mediante lo studio di popolazioni isolate. 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> Identificazione di fattori genetici associati a malattie multifattoriali comuni tramite un originale approccio allo studio di isolati genetici Modellizzazione quantitativa di sistemi biologici complessi Bioinformatica per la Genomica Funzionale e la Biodiversità Molecolare Approccio multidisciplinare per la definizione di networks molecolari regolanti tratti ad eredità mendeliana e multifattoriale 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<ul style="list-style-type: none"> Inherited Disease Research Branch National Human Genome, Research Institute National Institutes of Health, Baltimore; Department of Ophthalmology, Erasmus Medical Center, Rotterdam, Netherlands; Harvard Medical School, Division of Endocrinology, Metabolism, and Diabetes Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Framingham; UCL Institute of Child Health, London; Center for Biological Sequence analysis – Copenhagen, Danimarca; INRIA - Grenoble/Lyon, Francia; Institut Biomedical Research August PiSunyer. – Barcelona, Spagna; Rikshospitalet, Radiomhospitalet, Oslo, Norvegia; Istituto Superiore della Sanità, Dipartimento del Farmaco; European Molecular Biology Network (EMBnet); CNIO: Centro Nacional de Investigaciones Oncologicas, Madrid, Spagna; Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, Valencia, Spagna; CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) – Francia; SIB (Swiss Institute of Bioinformatics) – Svizzera ; Bioinformatics and Genomics Department, Spain CNB/CSIC; Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG), Spain; Centre National de la Recherche Scientifique(CNRS), France; Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens, Greece Department of Informatics, Norway Institute of Biochemistry and Biophysics, Polish Academy of Sciences (IBB PAS). 	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<ul style="list-style-type: none"> Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale; 	

- Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Fisiologia Umana e Farmacologia, Dipartimento Studi di Chimica e Tecnologia Sostanze Biologiche Attive, Dipartimento Microbiologia Farmaceutica;
- Università di Pisa, Dipartimento Chimica e Chimica Industriale;
- Università degli studi di Ferrara, Dipartimento Chimica Analitica e Chemiometria;
- Università degli studi di Milano, Dipartimento Scienze Farmacologiche, Dipartimento Chimica Organica e Industriale;
- Università degli studi di Bologna, Dipartimento di Tossicologia Cellulare e Genetica;
- Department of Ophtalmology and Genetics;
- University of Pennsylvania, Philadelphia;
- Human Nutrition Research Centre Institute for Ageing and Health Newcastle University, UK;
- Boston University School of Medicine, the Framingham Study;
- Division of Medicine, Department of Rheumatology, School of Medicine, New York, University NY, USA;
- University of Patras, Department of Computer Engineering and Informatics, Greece;
- University of Debrecen, Department of Biochemistry and Mol. Biol., Hungary Radboud;
- University Nijmegen Medical Centre CMBI, Netherlands;
- Uni Research A/S Uni BCCS, Computational Biology Unit, Norway University of Bergen
- The University of Manchester, Faculty of Life Sciences & School of Computer Science, UK IVV;
- CINECA (Consorzio Interuniversitario per il Calcolo Automatico dell'Italia Nord Orientale) – Bologna;
- Università di Bari Dipartimento di Biochimica e Biologia Molecolare "E. Quagliariello";
- Università di Bari Dipartimento di Scienze Biomolecolari e Biotecnologie;
- Università di Milano Dipartimento di Chimica Strutturale e Stereochimica Inorganica;
- Italy Telethon Institute of Genetics and Medicine;
- Istituto Oncologico di Bari;
- Dipartimento di Biologia e Patologia Molecolare e Cellulare, Facoltà di Medicina, Università "Federico II" di Napoli.

e. Infrastrutture di ricerca

- ITB Istituto di Tecnologie Biomediche
- IAC Istituto per le Applicazioni di Calcolo "Mauro Picone"
- IGB Istituto di Genetica e Biofisica "Adriano Buzzati Traverso"
- IBBE Istituto di Biomembrane e Bioenergetica

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
17,7	7,8	3,6	29,0

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	3.679	1.421	332	4.011
2016	3.827	1.478	345	4.172
2017	3.645	1.407	329	3.973

Dipartimento
Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali
Direttore
Luigi Ambrosio

- Progettazione di nuove molecole con specifiche proprietà biochimiche
- Sistemi polimerici nanostrutturati, multicomponente e membrane per applicazioni funzionali e strutturali
- Prodotti e processi innovativi per una chimica sostenibile
- Sistemi nanorganizzati con proprietà elettroniche, fotoniche e magnetiche
- Progettazione molecolare di nano sistemi organizzati
- Tecnologie abilitanti nel drug discovery; sviluppo ed applicazione delle tecnologie sperimentali molecolari per biomarker, drug e target discovery.
- Modelling predittivo delle funzionalità in sistemi nanostrutturati di interesse biologico e tecnologico.

Progetto 1

Progettazione di nuove molecole con specifiche proprietà biochimiche

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>L'obiettivo generale del Progetto, nell'ambito della medicina personalizzata, a carattere fortemente applicativo, è volto alla scoperta, alla caratterizzazione e allo sviluppo precompetitivo di nuove molecole, con potenziali proprietà biochimiche, e processi innovativi nei settori delle biotecnologie mediche e farmaceutiche e nella nutraceutica.</p> <p>Sulla base degli indirizzi strategici europei, degli interessi del sistema nazionale e delle competenze CNR disponibili, sono stati individuati i seguenti obiettivi strategici del presente Progetto nell'ambito dello sviluppo di nuove molecole di sintesi e l'identificazione e l'ottimizzazione di molecole da sostanze naturali.</p> <p>a) Sviluppo di nuovi agenti terapeutici- In questo settore è considerato prioritario l'approfondimento degli aspetti molecolari di patologie per le quali approcci terapeutici sono inesistenti o di scarsa efficacia e lo sviluppo di nuovi sistemi per il trasporto e il rilascio di molecole bioattive. A tal fine, la chimica combinatoriale, la biologia e la chimica strutturale, lo screening di repertori molecolari, e la metabolomica sono identificati come strumenti di primaria importanza.</p> <p>b) Sviluppo di nuove molecole per applicazioni in imaging molecolare- In questo settore, si inseriscono attività volte alla progettazione, sintesi e caratterizzazione di sistemi molecolari contenenti anche ioni metallici coniugati con molecole biologicamente attive per la diagnosi precoce e selettiva di differenti patologie. La diagnosi per immagini richiede mezzi di contrasto che devono essere localizzati sul tessuto che si intende visualizzare. Per migliorare la captazione di metalli radioattivi (Immagini SPECT o PET), paramagnetici (MRI), probe di fluorescenza (Quantum Dots), tali mezzi di contrasto devono essere coniugati a molecole bioattive (peptidi, oligonucleotidi, anticorpi) in grado di dirigere verso recettori sovraespressi.</p> <p>c) Sviluppo di nuovi sistemi di trasporto e rilascio per il targeting molecolare, il delivery specifico di composti bioattivi- Il delivery target selettivo costituisce un obiettivo perseguito dalla ricerca scientifica per localizzare molecole nei distretti in cui devono esplicare la loro funzione biologica o chimica agevolando la diagnosi o la terapia. La veicolazione può essere assolta da nanoparticelle e/o aggregati supramolecolari di opportune dimensioni funzionalizzate da molecole bioattive (peptidi, oligonucleotidi, anticorpi) in grado rilasciare le molecole in modo intelligente solo sull'organo target. Inoltre, risulta di grande interesse lo sviluppo di strategie alternative e non invasive per la somministrazione di farmaci "intelligenti" capaci di raggiungere in maniera efficiente e specifica particolari tessuti.</p> <p>d) Identificazione e ottimizzazione di sostanze naturali di interesse biologico e biomedico- In ambito farmaceutico e nutraceutico, la progettazione molecolare prevede l'individuazione e la costruzione di principi attivi sia a partire da molecole di sintesi che da molecole da fonti naturali. In questo ultimo ambito, la ricerca di classi di composti attivi in miscele di origine vegetale e in organismi marini risulta essere più complessa e passa attraverso la individuazione di molecole, con ben definite strutture, mediante la messa a punto di stringenti procedure di estrazione, isolamento, purificazione e caratterizzazione chimica, e conseguenti valutazioni a posteriori degli effetti farmacologici e tossicologici, ed individuazione dei meccanismi d'azione.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>I contenuti tecnico scientifici del Progetto possono essere così riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Targeting e delivery molecolare - Biomolecole per taradiagnostica ➤ Basi molecolari della fibrillogenesi di proteine e peptidi amiloidi: studi per la diagnosi e la terapia ➤ Repertori molecolari per applicazioni diagnostiche e farmaceutiche ➤ Caratterizzazione strutturale di molecole complesse di interesse biomedico o biotecnologico ➤ Cristallografia di biomolecole e studi funzionali ➤ Metodologie Cristallografiche: sviluppo e applicazione a materiali di varia complessità ➤ Struttura e funzione di endocannabinoidi, endovanilloidi, ammididi bioattive di acidi grassi e lipo/glicopeptidi di interesse biomedico ➤ Diversità molecolare nella sintesi chimica e nello studio di composti bioattivi per nuovi prodotti e nuove tecnologie ➤ Identificazione e funzione di prodotti naturali di interesse per la salute umana

- Design e Sintesi di strutture multifunzionali per la preparazione di molecular carriers
- Peptidi e Peptidomimetici per la Salute
- Biomasse microbiche e vegetali e loro applicazioni
- Strutturistica NMR e modellistica molecolare di proteine

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Il Progetto può contare su una ampia rete di collaborazioni a livello nazionale ed internazionale. In ambito nazionale sono attive numerose collaborazioni con altri Istituti del CNR sia del DSCTM sia di altri Dipartimenti CNR, , con aziende private e con soggetti a forte caratterizzazione territoriale quali Regioni, Distretti Tecnologici e Fondazioni Bancarie. I finanziamenti nazionali alle commesse afferenti sono legati sia a progetti specifici del MIUR (PON, FIRB, PRIN etc) sia a progetti anche di grossa rilevanza a livello regionale. In ambito internazionale, numerose sono le collaborazioni bilaterali con istituti di ricerca stranieri anche attraverso la partecipazione a progetti europei. E' da citare l'accordo quadro con la National Biophotonics and Imaging Platform Ireland. Inoltre va ricordata la partecipazione del Progetto alla società "Collezione Nazionale di Composti Chimici e Centro Screening S.C.R.L.". Nell'ambito delle interazioni con partner industriali sono in essere contratti di ricerca e/o servizio con numerose aziende, quali ST Microelectronics, Tecnogen Spa, Imaging srl, Consorzio Mario Negri Sud, Dolfin spa, Allergan Inc., Sanofi-Aventis Spa, GW Pharmaceuticals, Medestea s.r.l, Endura, l'Unilever Research & Development, Hardis spa, Meridionale Impianti Spa, Fondazione Cariplo Ricerche, Chiesi Farmaceutica Spa, Whyeth Lederle Spa, Alchimia srl, Exenia Group srl, KemoTech srl, Consorzio ELPRO, Thrombogenics, Advanced Accelerator Applications Srl., CISI srl, DFM scarl, Bioteknet scpa.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Il Progetto presenta una ampia rete di collaborazioni con numerosi dipartimenti universitari. Inoltre vi sono strette relazioni anche attraverso gli accordi quadro sottoscritti dal Dipartimento o dall'ente con il Consorzio Interuniversitario di ricerca in chimica dei metalli nei sistemi biologici - CIRCMSB (Bari) e il Consorzio Interuniversitario per la scienza e tecnologia dei materiali- ISTM (Firenze) e l'Istituto Nazionale di Biostrutture e Biosistemi - INBB (Roma).

e. Infrastrutture di ricerca

Le attività di ricerca del progetto hanno portato alla partecipazione e/o utilizzo di infrastrutture di ricerca europei. Esse sono:

- ✓ Partecipazione alla gestione della beamline italiana presso ESRF GILDA.
- ✓ Partecipazione alla gestione della linea XRD1 presso il sincrotrone ad Elettra in collaborazione con la Sincrotrone Trieste S.C.p.A.
- ✓ Partecipazione all'infrastruttura europea di ricerca per la biologia strutturale" INSTRUCT".

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologici	Tecnici	Amm.ivi	Totale
123,5	41,9	21,1	186,5

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	21.827	6.675	1.476	23.304
2016	22.701	6.942	1.536	24.237
2017	21.621	6.612	1.462	23.083

Progetto 2

Sistemi polimerici, ceramici, metallici nanostrutturati, multicomponente e membrane per applicazioni funzionali e strutturali

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Le dinamiche su scala mondiale, ed il documento di visione strategica dell'Unione Europea "EU 2020" Horizon 2020 (H2020), pongono l'attenzione su specifici settori prioritari della ricerca, <u>Salute, Sicurezza Alimentare e bio-economia</u>, <u>Efficienza Energetica</u>, <u>Sistemi di trasporto più efficienti</u>, <u>Efficienza delle Risorse</u>. In tale contesto, la ricerca nel settore dei materiali polimerici, metallici e ceramici è chiamata a sfide sempre più ambiziose che richiedono, da un lato, una maggiore attenzione allo sviluppo di conoscenze fondamentali, dall'altro, una maggiore capacità di valorizzazione della conoscenza attraverso processi di innovazione in grado di rispondere a sfide tecnologiche e socio-economiche. Tali sfide verranno affrontate potenziando le competenze e le attività sia su alcuni delle <i>Tecnologie Abilitanti</i> (KET) che riguardano i <u>Materiali Avanzati</u>, la <u>Fabbricazione e Trasformazione Avanzata</u> e le <u>Nanotecnologie</u>, sia per Ricerche di Innovazione (<i>Innovation Leadership</i>) che possono riguardare specifici obiettivi industriali e di PMI.</p> <p>In particolare, gli obiettivi delle attività di ricerca, sono legati ad alcuni temi di interesse strategico per l'industria nazionale e oggetto di attenzione di alcuni distretti e poli tecnologici sui temi che riguardano la chimica verde, l'aerospazio, la mobilità terrestre e marina, le scienze della vita, l'energia, la fabbrica intelligente e le tecnologie per la smart communities.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Alcune delle <i>Key Enabling Technologies (KET)</i> identificate sono le seguenti:</p> <p><u>Nanotecnologie</u> <i>Nanocompositi polimerici, ceramici, metallici, nanostrutture e ibridi organico/inorganico.</i> <i>Obiettivo:</i> Realizzare nuovi materiali aventi specifiche funzionalità per applicazioni in diversi settori strategici quali ad esempio l'energia, i sistemi di trasporto ed i materiali per il restauro nel settore dei beni culturali..</p> <p><u>Materiali Avanzati.</u> <i>Materiali avanzati per un uso più efficiente delle risorse</i> <i>Obiettivo:</i> Sviluppare materiali, polimerici, metallici, ceramici e compositi in grado di soddisfare requisiti prestazionali, di leggerezza, di resistenza in condizioni estreme, di isolamento, membrane nanostrutturate ecc. per un uso sempre più diffuso delle risorse rinnovabili e per lo sviluppo di sistemi innovativi per l'efficienza energetica degli edifici. <i>Materiali sostenibili e per la "bio-economy"</i> <i>Obiettivo:</i> Sviluppare materiali polimerici e ibridi a partire da biomassa che non interferisce con la catena alimentare, da residui dei processi di lavorazione dell'industria agroalimentare e da filiere industriali. <i>Materiali per l'aerospazio e per i trasporti green</i> <i>Obiettivo:</i> Sviluppare nuovi materiali (polimerici, metallici, ceramici e compositi) ad elevate prestazioni e per ambienti estremi per il settore dell'aerospazio e di materiali lightweight per sistemi di trasporto marini e terrestri più efficienti. <i>Processi di trasformazione sostenibili e più efficienti</i> <i>Obiettivi:</i> Studiare metodi energeticamente più efficienti e a minore impatto ambientale per la sintesi e per la trasformazione dei materiali polimerici.</p> <p>Alcune delle <i>Future and Emerging Technologies (FET)</i> identificate sono le seguenti:</p> <p><i>Materiali intelligenti e adattivi</i></p>	

Obiettivo: Potenziare le funzionalità attraverso l'interazione tra materiali e sistemi polimerici con campi elettromagnetici esterni (elettrici, ottici, magnetici ecc.) per generare una nuova classe di materiali intelligenti.

Tecnologie convergenti per materiali biomimetici, per l'ambiente e la salute

Obiettivo: sviluppare e studiare nuovi materiali polimerici, ceramici, metallici e ibridi con nuove funzionalità attraverso l'integrazione tra materiali e sistemi polimerici con nanoparticelle e con cellule ed organismi, biomacromolecole (proteine, DNA, enzimi ecc.), molecole attive, per applicazione nell'ambito della riabilitazione e della medicina rigenerativa. Utilizzare le nanotecnologie, i nanocompositi e gli ibridi per generare nuovi biomateriali per il settore biomedico: scaffolds per l'ingegneria dei tessuti, bioreattori, nanocarriers.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Forti sono le correlazioni con le azioni prioritarie del programma H2020 della comunità europea, in particolare quelle relative alla "Biorefinery" e "Nanomedicine", sia alle azioni individuate nei programmi PON/POR con riferimento ai settori "Efficienza energetica" e "Nanotecnologie".

Tra i progetti fortemente legati a realtà territoriali spiccano quelli attivati nell'ambito del distretto tecnologico IMAST della Regione Campania sui Materiali e le Strutture, in collaborazione con i partner industriali del distretto, principalmente grandi aziende di valenza internazionale che operano nel settore dei trasporti. Sono state potenziate inoltre le collaborazioni con il distretto STRESS Scarl (Sviluppo Tecnologie e Ricerca per l'Edilizia Sismicamente Sicura ed ecoSostenibile) per quanto riguarda le applicazioni dei materiali avanzati nel settore delle costruzioni sostenibili. Nuove collaborazioni, oltre a quelle già consolidate, sono state instaurate con i principali players nazionali ed internazionali che operano nel settore della chimica e della trasformazione dei materiali polimerici, con particolare riferimento al settore della chimica sostenibile e nei settori legati all'impiego dei Biomateriali.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Notevoli risultano le collaborazioni tra università nazionali ed internazionali nell'ambito sia di progetti EU ma anche di progetti bilaterali ed accordi internazionali di ricerca con paesi extra EU quali USA, Giappone, Korea e Cina. Per quanto riguarda le azioni in corso con USA, di particolare rilievo sono quelle relative ai tavoli di lavoro ITALY-USA sui temi che riguardano "Advanced Materials", "Life Sciences" e "Technology for Restoration" ed inoltre le azioni di coordinamento con alcune *funding agency* come NSF, NIST, NIH, AFOSR o i programmi di ricerca della difesa. Di particolare interesse per il progetto risulta inoltre l'accordo con l'Università di Sichuan (Cina) sui temi che riguardano attività di carattere strategico sui materiali ad elevate prestazioni come i compositi e i materiali cellulari.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
123,5	41,9	21,1	186,5

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	21.827	6.675	1.476	23.304
2016	22.701	6.942	1.536	24.237
2017	21.621	6.612	1.462	23.083

Progetto 3

Prodotti e processi innovativi per una chimica sostenibile

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Il progetto PM.P03 "<i>Prodotti e processi Innovativi per una chimica sostenibile</i>" (Responsabile, Dr. Maurizio Peruzzini – ICCOM CNR - Firenze) si configura come un progetto strategico del <i>Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologia dei Materiali</i> del CNR che opera nella macroarea della Chimica Sostenibile e dei nuovi processi che mirano alla maggiore efficienza delle fonti energetiche e allo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili. Il progetto mantiene intatte le sue prerogative di risposta autorevole all'esigenza, ormai indifferibile per il nostro paese, di incrementare gli investimenti in ricerca ed innovazione sostenibile proponendo e attuando soluzioni per l'innovazione di prodotto e di processo nell'industria chimica e per lo sviluppo di nuove fonti energetiche alternative ai combustibili fossili.</p> <p>In accordo con questa duplice missione e con l'intento di contribuire ad alimentare la crescita e l'innovazione competitiva del paese in aree tecnologiche tradizionalmente presidiate dall'industria italiana, sono stati individuati un numero ristretto di obiettivi cruciali su cui, in una prospettiva triennale, sarebbe fondamentale aggregare risorse economiche e capitale umano. Queste aree fanno riferimento a tre obiettivi di sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'innovazione dei processi chimici in termini di efficienza (anche energetica) e selettività, che rappresenta che ostacolano la transizione verso un diffuso uso dell'idrogeno come vettore energetico. • sviluppo di sistemi atti ad ottimizzare le prestazioni di generatori, distribuzione e <i>storage</i> di energia <p>Trasversale per il raggiungimento di questi obiettivi strategici sono nel breve/medio termine gli investimenti in tematiche che rappresentano altrettanti grandi sfide per l'intera umanità nei prossimi decenni. Il riferimento in questione non può che andare al controllo e alla riduzione dell'emissioni antropiche di gas serra in atmosfera con impatto mitigatore sul temuto riscaldamento globale del pianeta. Questa sfida straordinaria, che deve essere considerata prioritaria a livello globale, non può essere vinta senza arricchire la nostra conoscenza della chimica del biossido di carbonio, migliorando certamente le tecnologie <i>Carbon Capture and Sequestration</i> (CCS), ma, ancor più, sviluppando compiutamente una chimica ancora in embrione (<i>C1-Chemistry</i>), basata sull'impiego efficiente della CO₂ (<i>Carbon Capture and utilization</i> (CCU)) come risorsa in un modello di sviluppo virtuoso che la affianchi alle biomasse per la produzione prodotti chimici (bioraffineria) e nuove fonti energetiche (biocombustibili/combustibili solari).</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>I principali obiettivi strategici che il progetto PM.P03 si dà per il prossimo triennio non possono prescindere dallo sviluppo di nuove strategie applicate alla catalisi per la produzione di energia da risorse rinnovabili e di prodotti della chimica fine con processi che siano al tempo stesso altamente selettivi, efficienti ed a basso impatto ambientale.</p> <p>Punti cardine di valenza tecnologica e scientifica con cui declinare il raggiungimento di tali obiettivi saranno la ricerca di catalizzatori innovativi, anche di tipo enzimatico, che siano efficienti e selettivi, ma anche resistenti all'avvelenamento da prodotti secondari, duraturi e resistenti a <i>leaching</i>, sinterizzazione ed evaporazione che, disperdendo e degradando il catalizzatore, ne limitano drasticamente la durata e la possibilità di reimpiego. Prolungare la vita dei catalizzatori industriali e/o sostituirli con nuovi catalizzatori meno costosi e basati su metalli più comuni, più facili da estrarre ed anche meno inquinanti per l'ambiente, è pertanto una priorità per l'industria chimica moderna che richiede ancora sforzi enormi di ricerca fondamentale. Aree concrete di ricerca riguardano lo sviluppo di nanocatalizzatori metallici supportati su matrici solide a porosità controllata, e della relativa reattoristica (microreattori, reattori monolitici, reattori a membrana catalitica) e delle procedure per il loro impiego (incluso processi a flusso continuo, <i>one-pot / multi-step</i>). Di grande interesse è anche la ricerca per sviluppare processi catalitici metal free basati sia su catalizzatori organici che sull'impiego di nanomateriali carboniosi eterodopati con elementi leggeri (N, B, P) per applicazioni convenzionali e nel campo energetico.</p> <p>Nell'ambito delle ricerche per le energie da fonti rinnovabili, dovrà essere considerata prioritaria la ricerca di nuove soluzioni tecnologiche per lo sviluppo su scala commerciale di dispositivi fotovoltaici a basso costo e lunga durata (DSSC, solare organico ed ibrido), la produzione sostenibile e lo storage efficiente di idrogeno nonché lo studio di nuove e più funzionali tecnologie CCS per la cattura della CO₂, associate, laddove possibile, alla valorizzazione chimica di questa sorgente primaria di carbonio (tecnologie CCU: C1-chemistry).</p>

- la **riduzione foto- ed elettrochimica del biossido di carbonio** a molecole riutilizzabili, *in primis* il metanolo
- la **produzione sostenibile di idrogeno** tramite processi microbici di digestione di biomasse e/o sviluppo di catalizzatori che producono idrogeno usando energia solare per *splitting* fotolitico dell'acqua (WGS), per *reforming* efficiente di materie prime seconde (bioetanolo, bioglicerolo *etc.*) e per elettrolisi fotocatalizzata di soluzioni di (bio)alcoli o sostanze zuccherine
- lo studio e la realizzazione di nuovi materiali per l'**immagazzinamento efficiente di idrogeno** dovrà rappresentare un altro obiettivo strategico della ricerca italiana. Questo dovrebbe essere perseguito sia tramite lo studio di nuovi materiali ad elevata area superficiale come MOFs, polimeri di coordinazione, nanotubi di carbonio, grafene *etc.* che verificando la possibilità di decomporre reversibilmente composti ad alto contenuto di idrogeno, sia inorganici (amminoborani, idroborati ed alanati alcalini od alcalino-terrosi) che organici (acido formico, metanolo). Lo sviluppo tecnologico di quest'ultimo processo richiede un attento investimento in ricerca per realizzare catalizzatori omogenei od eterogenei capaci di idrogenare reversibilmente il biossido di carbonio.
- Lo **sviluppo compiuto della bioraffineria**. Resta infatti strategico per il CNR, così come per l'intero paese, lo sviluppo di un vero e proprio comparto di ricerca pubblica, interfacciato col mondo produttivo, che operi nel settore della **conversione chimica della biomassa** non appartenente alla filiera alimentare **in energia, biocombustibili e prodotti per la chimica fine**. Queste attività, riconducibili al tema generale della **Chimica Verde** ed allo sviluppo della bioraffineria, già fanno parte del bagaglio scientifico dei ricercatori CNR ed è necessario che siano ulteriormente sviluppate in futuro. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla **biotecnologia industriale** che coniuga la catalisi enzimatica con la produzione di molecole d'interesse industriale operando in condizioni di bassa intensità energetica. In tale ambito la *blue biotechnology*, cioè l'impiego di tecnologie basate od ispirate ad organismi marini, rappresenta un'area di nicchia da valorizzare opportunamente poiché raccoglie competenza di eccellenza del CNR.

Per il raggiungimento di questi obiettivi sono patrimonio sostanziale le competenze, oramai mature, diffuse tra i ricercatori del progetto in alcune delle KET che segnano il panorama di *Horizon-2020*. Si tratta di tecnologie chiave, quali la nanoscienze, le biotecnologie e la modellizzazione *in silico*, che esaltano il *know-how* pregresso nei settori della catalisi omogenea ed eterogenea, dei processi catalizzati da enzimi, dell'elettrochimica e della sintesi organica, inorganica ed organometallica rivolta alla funzionalizzazione *customer controlled* di *scaffold* molecolari e di polimeri a complessità sempre più elevata ed a funzionalità sempre più precisata e controllata.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Le prospettive progettuali tracciate si identificano perfettamente nelle linee guida per affrontare le "*Grand Challenges*" che coinvolgono le scienze chimiche ed ispirano le politiche comunitarie e le linee guida delle organizzazioni che dettano l'agenda ed i tempi della ricerca di frontiera nella chimica europea sia in ambito della ricerca fondamentale che nelle prospettive di sviluppo e competitività dell'industria chimica europea.

Il progetto PM.P03 coinvolge unità di ricerca che rappresentano l'**eccellenza che il CNR può mettere in campo nei settori della chimica sostenibile e delle energie rinnovabili**. Molti dei gruppi di ricerca che operano in questo settore nell'ente si collocano infatti al vertice della ricerca chimica italiana. Consolidata è la capacità di **coordinamento e gestione di progetti scientifici** anche multidisciplinari e documentate sono le esperienze di successo nel rispondere a bandi europei, nazionali e locali e nel proporsi come **partner credibili e di alta reputazione ad industrie nazionali ed estere**. In accordo con questa posizione di alta reputazione internazionale, **le collaborazioni scientifiche sono numerose**, diffuse e qualificate riflettendo il **livello di eccellenza raggiunto** nella partecipazione a **network europei ed internazionali** spesso con ruoli di coordinamento.

Collaborazioni strategiche sono già attive con prestigiose istituzioni ed enti di ricerca internazionali e con industrie di grandi e piccole dimensioni sia italiane che estere e dovranno necessariamente essere potenziate nel corso del triennio 2015-2017.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

A parte quanto sopra espresso riguardo alle collaborazioni con altre istituzioni scientifiche e di ricerca industriale. È peculiare, importante ancorchè non ancora soddisfatto, in ambito di collaborazioni CNR-Università, la completa e paritaria partecipazione dei ricercatori CNR ai programmi di Dottorato degli Atenei italiani (e anche stranieri). A tale scopo il recente Decreto Ministeriale 8/2/2013 n. 45, che regola le

modalità di **accreditamento delle sedi e dei corsi di dottorato** e stabilisce i criteri per la istituzione dei corsi di dottorato da parte degli enti accreditati, offre **opportunità** di grande interesse per gli **EPR**. Fermo restando che dovranno sempre essere gli Atenei a rilasciare il titolo accademico, è importante cogliere l'opportunità che l'istituzione di ricerca pubblica possa consorziarsi con uno o più atenei per partecipare in modo più attivo allo svolgimento dei corsi di dottorato, partecipando al Collegio dei Docenti ed assumendo ruoli di responsabilità nella gestione dei Dottorati svolti in sede CNR.

e. **Infrastrutture di ricerca**

Cruciali per lo sviluppo del progetto sarà la realizzazione di una grossa infrastruttura di ricerca nell'area della **microscopia elettronica** che abbiamo individuato nel **CEME - Centro Microscopie Elettroniche** dell'Area della Ricerca di Firenze. Il potenziamento del CEME e la sua **trasformazione in vera e propria infrastruttura** di ricerca al servizio dei ricercatori e del comparto industriale è fondamentale per le linee strategiche del PM.P03 nel settore delle nanotecnologie e dei nuovi materiali per la catalisi e le energie rinnovabili. Importante resta anche il potenziamento della facilità di accesso alle risorse di luce di **sincrotrone** (a Trieste, a Grenoble ed altrove).

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
90,8	27,5	10,0	128,3	2015	14.922	4.682	1.814	16.736
				2016	15.519	4.870	1.887	17.406
				2017	14.781	4.638	1.797	16.578

Progetto 4

Sistemi nanorganizzati con proprietà elettroniche, fotoniche e magnetiche

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il progetto opera all'interfaccia fra nanotecnologie, optoelettronica e fotonica organica e sistemi bio (living technologies) e bio-ibridi. La progettazione, la sintesi e le tecnologie di processo di materiali molecolari, polimerici, nano cluster e nano compositi con proprietà ottiche, elettroniche, optoelettroniche e magnetiche costituiscono un punto di eccellenza e di forza del progetto. L'integrazione di materiali multifunzionali nanostrutturati con processi di fabbricazione multiscala in architetture innovative di dispositivi optoelettronici e fotonici per il next manufacturing ecosostenibile, la biodiagnostica, la teragnostica e la flexible optoelectronics, costituisce l'obiettivo strategico del Progetto.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Il Progetto svolge attività di ricerca multidisciplinari nei campi delle "Key Enabling Technologies" rafforzando una leader position nelle scienze chimiche e nelle tecnologie dei materiali.</p> <p>In coerenza con l'Agenda Strategica del DSCTM, il progetto si articola sulle seguenti tematiche strategiche.</p> <p>Salute: biodiagnostica, teragnostica e nanomedicina. Il Progetto possiede ed ha consolidato una strumentazione di avanguardia e Know-how stato dell'arte nel campo delle sonde ottiche nanoscopiche a fluorescenza (spettromicroscopi a scansione laser confocali multifotonici e sistemi TIRFM ad onda evanescente) sonde magnetiche e sistemi SPM e spin off dedicati alla sintesi di marcatori fluorescenti biocompatibili ad alta efficienza e nanoparticelle magnetiche. La piattaforma delle sonde ottiche e' stata integrata con strumenti per la caratterizzazione e misura del potenziale di azione di sistemi cellulari primari e secondari. Di rilievo lo sviluppo di innovativi dispositivi OCST per la biodiagnostica. Assieme alle sonde ottiche per la biodiagnostica e dispositivi, risultati di rilievo si sono ottenuti nello sviluppo di scaffold magnetici per l'impiantazione ossea e la medicina rigenerativa. Di grande rilievo la strumentazione di avanguardia a livello internazionale, di X-ray MicroImaging finalizzata alla caratterizzazione morfologico-strutturale di nano materiali e tessuti ossei sia ingegnerizzati per la medicina rigenerativa che per analisi di patologie ossee.</p> <p>Sostenibilità: nanosistemi e dispositivi di nuova generazione ecosostenibili per il manifatturiero avanzato (next manufacturing). Su questa tematica si sono ottenuti risultati con forte impatto scientifico e tecnologico i) nello sviluppo di illuminatori a base organica ad alta efficienza energetica integrati a sistemi ottici di pilotaggio della luce su substrati plastici; ii) nello sviluppo di sorgenti OLET con architetture molecolari emittenti sia da stato di singoletto che di tripletto; iii) nello sviluppo di celle fotovoltaiche ibride organico/inorganico ed in particolare di tipo a giunzione p/n organiche.</p> <p>Tecnologie convergenti: sistemi e tecniche nano-bio-optoelettroniche-fotoniche. Si intende rafforzare l'attività su ciò che si è dimostrato essere un punto di eccellenza, ovvero l'integrazione di sonde ottiche nanoscopiche multifotoniche con diagnostica spettroscopica applicate sia su sistemi optoelettronici a film sottile che su sistemi ad interesse biologico. Di grande rilievo riteniamo sia il perseguire lo sviluppo di strumentazione ed il know-how di tecniche SPM e magnetiche. Si intende proseguire e sviluppare l'attività sulla piattaforma tecnologica seta che studia l'utilizzo della fibroina estratta da bombix mori come possibile materiale per la creazione di ottiche e substrati per la fotonica e l'optoelettronica e l'integrazione con sistemi viventi (living technologies). Si intende perseguire nello sviluppo di dispositivi spintronici ibridi a base organica con ricadute nella diagnostica medica, che ha conseguito risultati di grande rilievo. Le attività sulla piattaforma grafene sono da considerarsi di grande importanza per l'impulso che hanno dato e che stanno sviluppando a valle del risultato di eccellenza conseguito nella guida (head di workpackage) della Flagship GRAPHENE con risultati scientifici e tecnologici in forte crescita e di grande valenza internazionale ed di trasferimento tecnologico. Un punto in forte crescita e perfettamente in linea con lo scenario Horizon 2020 nel campo della chimica e del chemical manufacturing ecosostenibile è la tematica della Bio-economy e del Bio-manufacturing. Il Progetto ha punte di eccellenza nella integrazione di biomateriali, in particolare la piattaforma silktronics basata sulla fibroina della seta, e della cheratina della lana, che possono integrarsi con l'eccellenza in altre tipologie di biomateriali o materiali biocompatibili, portando un grande valore di capacità di integrazione in dispositivi di advanced manufacturing che vanno dalla medicina rigenerativa, alla elettronica flessibile, al sensing per biodiagnostica e la medicinal chemistry. Punti di rilievo che verranno perseguiti: i) lo studio dei meccanismi</p>	

d'interazione tra sistemi biologici e superfici non biologiche di alto interesse tecnologico quali elettrodi, beads, nanoparticelle e nanosonde ottiche, magnetiche e SPM; ii) l'integrazione dell'ambiente fisiologico/liquido con interfacce solide; iii) l'integrazione di nanosistemi organici otticamente attivi in sistemi ottici e a guida d'onda lineari e nonlineari; iv) l'integrazione di nanosistemi organici in sistemi ibridi organico/inorganico optoelettronici e spintronici; v) lo sviluppo di sistemi bio-ibridi e biotronics con elementi opto-elettronici organici e proteici (fibroina); Field induced contact free bio-diagnostica-teragnostica; vi) la piattaforma Grafene e bio/grafene. Un punto strategico cruciale e di altissimo valore del Progetto risiede nel tenere assieme e condivisi nella stessa filiera, il grande valore della progettazione e sintesi di molecole e materiali multifunzionali con le capacità di processare ed integrare i materiali in sistemi, dispositivi, manufacturing e biomanufacturing ad alto valore aggiunto.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

In ambito internazionale, ed in particolare a livello europeo, sono oltre 28 i progetti di ricerca finanziati nei quali le commesse del progetto svolgono ruoli di coordinazione o di partecipante e che costituiscono un fonte strutturate di collaborazione con prestigiose Università EU e nazionali. Il Progetto si è sviluppato e può contare su una ampia rete di collaborazioni a livello internazionale che coinvolge le maggiori Università EU ed USA con collaborazioni, fra gli altri, con ASFOR, NIH, NSF. La lista delle azioni di disseminazione e di cooperazione con organizzazioni internazionali per l'organizzazione di conferenze ad alto impatto è di grande rilievo e viene eventualmente allegata a parte.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

A livello nazionale sono attive numerose collaborazioni con altri Istituti del CNR sia del DSCTM sia di altri Dipartimenti CNR, con Dipartimenti universitari delle principali Università nazionali ed internazionali, con aziende private e con soggetti a forte caratterizzazione territoriale quali Regioni, Distretti Tecnologici e Fondazioni Bancarie. Di particolare rilievo sono le attività sviluppate ed ancora in corso con la Regione Lombardia e con la Regione Emilia-Romagna (RER). Con la RER è in fase di ultimazione e consolidamento, l'attività del Tecnopolo AMBIMAT che ha per la parte di manifatturiero del futuro un pivot nelle attività strategiche sviluppate nel Progetto e finalizzate in AMBIMAT alla creazione d'impresa ed al trasferimento tecnologico ad imprese. La presenza del DSCTM attraverso il presente Progetto è di grande impatto scientifico ed è caratterizzata da azioni di grande rilievo nazionale sul territorio. In particolare si richiama la partecipazione al Tecnopolo AMBIMAT attraverso la creazione di società consortili (MISTER Scrl e PROAMBIENTE Scrl) che sono di grande impatto anche di ricaduta di investimento economico per l'ENTE. Un aspetto di successo e di modello per l'ente è l'azione di tipo Technology push ed open innovation nei confronti di imprese che ha portato alla costituzione della società ETC srl con il gruppo Saes Getter spa. Di rilievo l'azione del Progetto nell'ambito del DSCTM nei confronti di una importante multinazionale chimica, la SABIC, con 3 progetti strategici finanziati ed in corso con base di lavoro triennale.

e. Infrastrutture di ricerca

Le attività di ricerca del progetto portano all'impiego proattivo di infrastrutture di ricerca europee, fra le quali si rimarcano i Sincrotroni (Grenoble ed Elettra). Un'azione in corso con la facilities di scattering neutronico ISIS ad Oxford. Di particolare rilievo la messa in opera dell'X-ray MicroImaging Laboratory (XMI-LAB) presso l'Istituto di Cristallografia - CNR Bari da parte di una Commessa del progetto 4. Attraverso il progetto 'X-ray synchrotron-class rotating anode microsource for the structural micro imaging of nanomaterials and engineered biotissues (XMI-LAB)' si è realizzato un laboratorio di micro Imaging a raggi X finalizzato alla caratterizzazione strutturale (modelli atomici), micro strutturale (dimensione dominio e deformazione reticolare) e morfologica (forma del dominio) di nuovi materiali. Tale laboratorio è all'avanguardia nel contesto mondiale e si configura come una infrastruttura strategica per le finalità del Progetto e del DSCTM e dell'Ente. Di altissimo impatto e rilievo la piattaforma tecnologica per le micro e nanotecnologie e per il monitoraggio ed il rimedio ambientale che si stanno portando termine nel progetto Tecnopolo AMBIMAT del CNR e Regione Emilia-Romagna. Il Progetto ha inoltre azioni con lo Smart Service Cooperation Lab sul tema trasversale delle Smart Cities che ha portato, nell'ambito dell'azione del Progetto 4 del DSCTM, alla costituzione di un living lab a Bologna che opera sul progetto Energia Fonti Rinnovabile ed ICT con successi di grande impatto sul territorio e con azione interdipartimentale.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
76,1	19,9	11,0	107,0

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	14.930	5.998	1.401	16.332
2016	15.528	6.238	1.457	16.986
2017	14.789	5.941	1.388	16.177

Progetto 5

Progettazione molecolare di nano sistemi organizzati

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Le finalità e gli obiettivi dell'attività di ricerca del Progetto 5 rientrano nelle linee strategiche del Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali sia direttamente dal punto di vista applicativo, per sviluppare nuove soluzioni nell'ambito della nanomedicina (medicina preventiva, diagnostica, monitoraggio, percorsi terapeutici, medicina rigenerativa), dell'efficienza energetica (celle fotovoltaiche PV e TPV, supercapacitori a base di ossidi di metalli per accumulo di energia, sistemi innovativi per sorgenti luminose ad alta efficienza a base di elementi di terre rare, nanostrutture composite a base di metalli ed ossidi per fotocatalisi ambientale e generazione di H₂) e del manifatturiero avanzato (sensori, rivestimenti passivanti su superfici operanti in condizioni estreme a base di nitruri e carburi, modifica e trattamenti eco-compatibili di strati sottili e superfici per applicazioni in trasporti ed edilizia), che indirettamente, nel perseguimento dell'obiettivo espandere le conoscenze su temi di frontiera che emergono a livello nazionale ed internazionale (<i>curiosity driven research</i>). L'attività del Progetto 5 è peculiare per l'ampia interdisciplinarietà ed originalità di competenze – dalla preparazione di sistemi aggregati da sintesi molecolare, alla funzionalizzazione e modificazione di cluster, strati sottili e superfici, sino a metodologie di nano-organizzazione, auto-organizzazione e nano-fabbricazione – e per il <i>know-how</i> di avanguardia di cui è dotato che costituisce un valore internazionalmente riconosciuto. Queste peculiarità consentono di conseguire risultati di rilievo nei processi di innovazione sviluppando di volta in volta obiettivi specifici.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>1.- <u>Efficienza energetica.</u> Nanostrutture composite (ad es. Co₃O₄ drogato F, Ag/TiO₂, Fe₂O₃, ossialogenuri metallici) per fotocatalisi ambientale e generazione di H₂; Sistemi per sorgenti luminose ad alta efficienza a base di ossidi vetrosi o di metalli (Zn, Zr, etc.) e di complessi antenna di terre rare; Nuovi elettrodi per batterie (ad es. al Li e a metalli alcalino terrosi); Messa a punto di strati per supercapacitori per accumulo di energia di natura completamente inorganica a base di ossidi semplici (MnO₂, SnO₂, Co₃O₄) e multi metallici (Ti-V-W-O); Messa a punto di materiali termoelettrici a base di leghe (Co, Bi, Pb, etc.) e di fosfuri metallici; Messa a punto di celle fotovoltaiche PV e TPV a base di Ge e semiconduttori III-V; Messa a punto di celle multistrato a base di ossidi di metalli non tossici (ad es. Zn, Cu in luogo di Cd, Te, Se) di interesse nel fotovoltaico e nell'illuminazione.</p> <p>2.- <u>Nanomedicina.</u> Sviluppo di sistemi innovativi basati su superfici funzionali (ossidi di metalli, liposomi) o opportunamente patternate (silicio, oro) per assembling e dinamica di biomolecole (DNA, peptidi,...), e sequenziamento di genomi complessi con applicazioni in nano diagnostica e nano sensoristica; Sviluppo di nanoparticelle metalliche (ad es. Au, leghe), di ossidi (SiO₂) metallici (ad es. ZnO) e lipidiche (da nuovi componenti lipidici funzionalizzati con zuccheri e lipidi dipolari) per la veicolazione specifica di farmaci, radiofarmaci e mezzi di contrasto; Sviluppo di nanoparticelle magnetiche (NPM, a base di ossidi di ferro, di manganese e di ferriti) stabili in mezzi biologici, anisotrope o eterogenee con migliorate proprietà magnetiche per scopi terapeutici e diagnostici in nano medicina; Sistemi a base di acido folico e complessi di ioni metallici (ad es. terre rare, radionuclidi) per targeting molecolare e teranostica.</p> <p>3.- <u>Manifatturiero Avanzato.</u> Rivestimenti passivanti a base di ossidi di metalli (Zr, Al) su superfici operanti in condizioni estreme (alte temperature e pressioni); Rivestimenti (ossidi, carburi e nitruri di metalli) per applicazioni tribo-meccaniche (ad es. antigraffio, antiusura) e protettive (anticorrosione); Funzionalizzazione e modifica con trattamenti eco-compatibili di strati sottili e superfici per applicazioni nei trasporti ed edilizia (rivestimenti decorativo-funzionali, superfici superidrofobiche), incluse la conservazione programmata, il restauro e la messa in sicurezza del patrimonio culturale.</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Come delineato in alcune Piattaforme Tecnologiche Europee, ad es. Nanomedicina e SusChem, lo studio di superfici e film riveste un ruolo primario sia in processi di natura biologica che in molteplici settori più</p>	

propriamente tecnologici. Le numerose ricadute applicative che i sistemi oggetto della ricerca promettono ed il loro forte impatto sulla società, sia in termini economici, sia di qualità della vita, rappresentano infatti degli stimoli decisivi per lo sviluppo della ricerca pubblica e privata in questo ambito. La Commissione Europea ne ha fatto alcuni dei temi più importanti del programma Horizon 2020. L'attività del Progetto in ambito internazionale segue principalmente le linee guide prioritarie sviluppate nelle tematiche ICT ed NMP; verranno proseguite e potenziate iniziative in questi settori e ne verranno intraprese altre sulle Future and Emerging Technologies. Vari sono i progetti attualmente in corso, che portano finanziamenti superiori ad 1 milione di €/anno, e le iniziative che riguardano il potenziale umano (Marie Curie Actions). Nei rapporti con partner internazionali i Ricercatori del Progetto sono molto attivi e in alcuni casi svolgono ruoli di coordinamento sia di Progetti Scientifici che di reti di ricerca. L'attività in ambito internazionale si esplica anche attraverso accordi bilaterali con Enti di ricerca ed Università straniere (Israele, Svezia, Cina, Russia, etc.) formalizzati attraverso il Dipartimento di Relazioni Internazionali del CNR, il Ministero degli Esteri e il MAE. Queste collaborazioni, oltre a porre le basi per attività di ricerca su obiettivi specifici ed iniziative progettuali, promuovono un continuo confronto sugli indirizzi strategici della ricerca in campo internazionale, stimolando un alto livello conoscitivo.

Nell'opera di internazionalizzazione, il Progetto si avvale della presenza di ricercatori in comitati esecutivi di Società di Ricerca Europee (E-MRS), offrendo concrete opportunità per lo sviluppo di reti di collaborazione, l'ideazione e l'organizzazione di eventi scientifici su temi emergenti. Questo ha contribuito al successo di numerose iniziative progettuali comuni a livello nazionale e a consolidare le basi per la formazione di reti di ricerca con massa critica e competenze adeguate per proporsi come unità di riferimento nella progettualità comunitaria. Importante è l'interazione con il mondo imprenditoriale, le PMI (progetti di innovazione tecnologica, Legge 297) e gli Enti locali (Regioni, Distretti Tecnologici, Fondazioni Bancarie). Inoltre, molti degli obiettivi di ricerca si integrano efficacemente con gli interessi di numerosi gruppi industriali (SAES Getters, Tegola Canadese, Nuova Ompi, Gruppo Mastrotto, Centro Ricerche FIAT) e con altri Soggetti pubblici e privati (Istituto Superiore di Sanità, Centro di Medicina Rigenerativa) presenti sul territorio nazionale.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

In ambito nazionale il Progetto punta prioritariamente ad accrescere e sviluppare le interazioni con gli altri Dipartimenti del CNR, con i Consorzi Interuniversitari (INSTM), e con gli Atenei, attraverso convenzioni quadro e di ricerca, l'istituzione di laboratori misti (ad es. per lo studio di materiali termoelettrici a base di leghe (Co, Bi, Pb) e di fosfuri metallici, o di celle fotovoltaiche PV e TPV a base di Ge e semiconduttori III-V) e la formazione di giovani ricercatori nei settori scientifici di rilevanza per il Progetto, mirati ad una crescente osmosi col mondo accademico.

e. Infrastrutture di ricerca

Nei rapporti con partner esterni, il Progetto 5 è particolarmente attivo ed in alcuni casi svolge un ruolo di coordinamento di reti di ricerca. Numerosi sono i progetti finanziati: ESF, accordi bilaterali con Enti di ricerca ed Università straniere (Germania, Ungheria, Israele, etc.). Collaborazioni con gruppi italiani e stranieri su tematiche di avanguardia (ad es. nano-organizzazione su superfici di magneti molecolari per spintronica e di complessi antenna di terre rare per dispositivi fotonici e diagnostici, effetti dimensionali sulle proprietà di emissione di nano sistemi a base di ossidi di metalli) che richiedono sofisticate tecniche di analisi e caratterizzazione consentono l'accesso a laboratori di luce di sincrotrone europei (ELETTRA, BESSY, EFSR, SLS), statunitensi e canadesi (APS, CLS).

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologici	Tecnici	Amm.ivi	Totale
53,0	25,8	6,5	85,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	10.825	3.900	1.066	11.891
2016	11.259	4.057	1.109	12.367
2017	10.723	3.864	1.056	11.779

Progetto 6

Tecnologie abilitanti nel drug discovery; sviluppo ed applicazione delle tecnologie sperimentali molecolari per biomarker, drug e target discovery.

a.	Finalità e Obiettivi								
<p>La finalità del Progetto 06-omics riguarda lo sviluppo ed applicazione delle metodologie omiche per la caratterizzazione dei profili molecolari di sistemi biologici complessi. In particolare, i profili molecolari permettono di ottenere per ogni organismo vivente una sorta di "impronta digitale".</p> <p>Gli obiettivi generali del Progetto riguardano tre ampi settori interconnessi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caratterizzazione di biomarcatori utili sia nella caratterizzazione in ambito nutrizionale, sia a fini diagnostici e prognostici, e target dei composti attivi • Sviluppo di soluzioni analitiche per incrementare sensibilità, specificità e risoluzione delle metodologie omiche. • Studio degli effetti molecolari dei principi attivi, compresi i prodotti nutraceutici, e/o delle terapie sulla salute <p>Gli obiettivi specifici riguardano la riduzione delle fasi di preparazione dei campioni complessi, la riduzione dei tempi e l'aumento di sensibilità e specificità.</p> <p>Infine, gli obiettivi correlati agli studi applicativi nell'ambito della salute riguardano sia la caratterizzazione degli alimenti ed il loro utilizzo come "functional foods" (nutraceutici).</p>									
b.	Contenuto Tecnico Scientifico								
<p>Il Progetto 06-omics, all'interno del DSCTM, ha costruito consistenti competenze delle innovative Tecnologie Omiche, specializzate nei principali campi di applicazione con strumentazione aggiornata ai migliori standard tecnologici, e con un'ampia varietà di applicazioni in ambito biomedico-alimentare. Ciò permetterà di continuare a definire i profili molecolari di campioni biologici complessi in diverse aree, fornendo una preziosa sorgente di "informazione sperimentale combinata", come strumento per incrementare il livello di descrizione e comprensione delle complessità del funzionamento dei sistemi e dei processi biologici.</p> <p>Il Progetto 06-omics comprende un'ampia gamma di metodologie omiche, Genomica, Proteomica e Metabolomica, inclusi lipidi, peptidi e glucidi, utilizzando strumentazioni al più elevato standard di innovazione comprendenti spettrometri di massa, sequenziatori ultramassivi di DNA/RNA ed NMR. Questa ampia varietà di metodologie, strumentazioni e competenze permettono lo studio di campioni e sistemi biologici (umani, animali, vegetali, cellulari, freschi, congelati, paraffinati).</p> <p>I contenuti scientifici riguardano lo studio di malattie (tumori, malattie neurodegenerative, cardiovascolari e respiratorie ed altre) ed ambiti nutrizionali sviluppando metodi per garantire la sicurezza e qualità dei cibi (safety and quality), oltre che informazioni importanti sulla loro potenziale azione sulla salute, tra cui la caratterizzazione dello stato di ossidazione dei lipidi e lo studio del microbioma, soprattutto di origine intestinale.</p> <p>Inoltre, si studiano i meccanismi molecolari (ossidazioni, peptidi attivi, fosforilazioni, ed altri) e si interviene nei miglioramenti tecnologico-metodologici, quali interfacce, abbinamenti sistemi micro-nano nella separazione-rilevazione, nanofluidica, sviluppo di sistemi computazionali per gestire la grande quantità di dati ottenibili dalla analisi molecolare.</p> <p>In tali ambiti i laboratori appartenenti al Progetto 06-omics partecipano direttamente alla interpretazione dei dati molecolari in relazione alle specifiche malattie studiate in collaborazione con le Università, le Cliniche e/o le Aziende.</p>									
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><u>Grande strumentazione</u></td> </tr> <tr> <td>Spettrometri di massa (24)</td> </tr> <tr> <td>Peptide sequencer</td> </tr> <tr> <td>Sistemi per radiolisi</td> </tr> <tr> <td>Sistemi per DNA/RNA array</td> </tr> <tr> <td>Sequenziatori DNA/RNA (5)</td> </tr> <tr> <td>NMR (6)</td> </tr> <tr> <td>Microscopia confocale</td> </tr> </table>		<u>Grande strumentazione</u>	Spettrometri di massa (24)	Peptide sequencer	Sistemi per radiolisi	Sistemi per DNA/RNA array	Sequenziatori DNA/RNA (5)	NMR (6)	Microscopia confocale
<u>Grande strumentazione</u>									
Spettrometri di massa (24)									
Peptide sequencer									
Sistemi per radiolisi									
Sistemi per DNA/RNA array									
Sequenziatori DNA/RNA (5)									
NMR (6)									
Microscopia confocale									
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali								
<p>Oltre alle attività strettamente scientifiche in collaborazione con altri gruppi del CNR e delle Università, si sono sviluppate cooperazioni con Ospedali ed Imprese, con i quali si sono attivati diversi progetti, sia nazionali che internazionali.</p>									

Le collaborazioni internazionali sono diverse e distribuzione ampiamente; il finanziamento delle attività internazionali sono nell'ambito della Unione Europea; Mentre a livello nazionale le collaborazioni riguardano sia la ricerca di base che quella applicata, principalmente in ambito biomedico ed agro-alimentare; ciò permette di accedere a finanziamenti ministeriali, regionali, da Fondazioni ed Imprese..

d. Eventuali collaborazioni con le Università

I laboratori partecipanti al Progetto 06-omics sono distribuiti lungo tutto il territorio nazionale e questo favorisce la collaborazione con un gran numero di Università italiane formalizzati sia con accordi di cooperazione generali sia con accordi specifici di progetti. Ciò permette la partecipazione dei laboratori del Progetto 06-omics a progetti finanziati sia a livello Ministeriale (MIUR, Salute ed Agro-Alimentare), sia a livello territoriale (Regioni e Fondazioni).

Diverse collaborazioni sono attive con Università internazionali, quali Università di Dublino, Monaco, San Diego, Essen, Oxford, Exter, Praga e molte altre.

e. Infrastrutture di ricerca

Il progetto 06-omics è l'unico esempio all'interno del CNR di una autoorganizzazione di un coordinamento delle competenze e strumentazione riguardante l'analisi molecolare mediante approcci omici. In particolare, il Progetto 06-omics rappresenta una "struttura di produzione dati" (data production unit) che, integrata ad altre competenze tecnico-scientifiche, sia parte di progetti applicativi di ampia portata ("knowledge factories"), per "molecular profiling" "drug discovery", "biomarker discovery" e "target discovery"

Da segnalare, due laboratori (P6.013 e P06.008) del progetto 06-omics fanno parte dell'infrastruttura nazionale "Instruct" per la parte di spettrometria di massa per lo studio della struttura delle proteine.

Inoltre, l'azienda Lipinutragen è nata come spin-off dei ricercatori del Gruppo BioFreeRadicals (ISOF).

Le competenze tecnico-scientifiche, la strumentazione disponibile e la rete di collaborazioni hanno permesso di attivare la formazione, all'interno del Progetto 6, di una rete informale, detta iGMP-omics (infrastructure on Genomics, Metabolomics and Proteomics), con la quale si può rispondere alla necessità di gruppi di ricerca e sviluppo ad accedere al tecnologie omiche innovative, sia in termini di strumentazione adeguata sia in termini di competenze tecnico-scientifiche per il loro sviluppo ed applicazione.

Oltre alla competitività nell'ambito tecnico-scientifico, l'infrastruttura iGMP-omics può competere nell'acquisizione di grandi progetti di ricerca, soprattutto come partner, insieme ad ospedali di eccellenza, ad imprese (grandi e SME) ed Università (nazionali ed internazionali).

In tale contesto, la rete iGMP-omics può essere proposta come infrastruttura del DSCTM e più in generale del CNR, coinvolgendo eventualmente altre competenze "molecolari" del DSCTM (in particolare quelle presenti nel Progetto 1).

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
54,0	26,7	6,0	86,7

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	9.553	2.955	874	10.427
2016	9.935	3.074	909	10.845
2017	9.463	2.927	866	10.329

Progetto 7

Modelling predittivo delle funzionalità in sistemi nanostrutturati di interesse biologico e tecnologico

a.	Finalità e Obiettivi		
<p>Il Progetto 7 riassume in sé due macro-obiettivi, inerenti, rispettivamente: i) allo sviluppo di nuove metodologie teoriche e computazionali in ambito chimico e dei materiali; ed ii) all'applicazione di metodi di calcolo quantomeccanici e multiscala al design e lo screening predittivo di nuovi sistemi con specifiche funzionalità ed alla comprensione atomistica dei fenomeni fondamentali sottostanti al funzionamento di sistemi complessi di interesse nei settori delineati di seguito. Sulla base della vasta esperienza nazionale ed internazionale del personale coinvolto nel progetto, entrambe i macro-obiettivi sono realizzabili in maniera indipendente o interconnessa, garantendo al progetto la necessaria flessibilità per adattarsi di volta in volta alle tematiche di interesse strategico per il DSCTM. Le competenze presenti nel Progetto 7 sono ben integrate con il sistema universitario ed in alcuni casi anche con il tessuto industriale, aspetto che verrà ulteriormente rafforzato nella prossima evoluzione del Progetto.</p> <p>I campi di azione e gli obiettivi strategici identificati sono stati raggruppati come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sviluppo metodologico; ▪ Materiali e processi per energie rinnovabili; ▪ Molecole e materiali per optoelettronica; ▪ Nanomateriali per elettronica; ▪ Beni culturali; ▪ Sistemi biologici; <p>Si noti come in larga parte i campi di azione del Progetto 7 corrispondano a linee di intervento con consolidata esperienza dal lato sperimentale nel DSCTM, che si inquadrano perfettamente con gli obiettivi Horizon 2020, fatto che consente di stabilire forti ed auspicabili sinergie con gli altri Progetti del DSCTM. Lo sviluppo metodologico va quindi inteso in questo senso come dorsale teorico-computazionale del Progetto, con gli avanzamenti effettuati che ricadono immediatamente nella possibilità di risolvere nuovi problemi applicativi con maggiore efficienza ed accuratezza.</p>			
b.	Contenuto Tecnico Scientifico		
<p>La modellistica computazionale è un'attività affermata e consolidata all'interno del neo-nato Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali (DSCTM). In questo ambito, il Progetto 7 si propone di unire, coordinare, organizzare ed ulteriormente ottimizzare l'attività dei ricercatori che operano nell'ambito dello sviluppo di nuovi algoritmi e modelli con applicazioni pratiche nelle simulazioni al computer di molecole, sistemi biologici e materiali.</p> <p>Il Progetto 7 si integra perfettamente nel contesto nazionale ed internazionale della ricerca, potendo quindi svolgere un punto di riferimento per il calcolo di area chimica e scienza dei materiali nel CNR e contribuire significativamente a livello Nazionale. Il Progetto 7 raccoglie una notevole mole di personale, distribuito tra CNR (79 unità coinvolte), Universitario associato (>30 unità) e non strutturato (>30 unità) con una un'ottima resa in termini di pubblicazioni scientifiche di alto livello (media per anno ~130 pubblicazioni). La distribuzione territoriale, da nord a sud, degli afferenti al Progetto 7 permette una capillare presenza a livello di iniziative regionali (es. bandi Cariplo, Regione Campania, Regione Umbria). Sono inoltre attivi nell'ambito del Progetto 7 diversi progetti Europei e Nazionali, oltre a collaborazione con Istituzioni straniere che finanziano gruppi appartenenti al Progetto 7. Inoltre le specificità del calcolo racchiuse dal Progetto 7 rappresentano un "unicum" nell'ambito del CNR, che quindi contribuiscono a connotare il DSCTM. In particolare, sussistono forti connessioni con la piattaforma di calcolo dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT), che finanzia attraverso progetti ad hoc diversi gruppi afferenti al Progetto 7.</p>			
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali		
<p>La tabella di seguito riporta un elenco delle collaborazioni con Istituzioni Nazionali e straniere.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>CNRS/Laboratoire Francis Perrin Saclay(France); Université di Pau (France); University of Dusseldorf; Von Humboldt University Berlin; Gaussian Inc. (USA)</td> </tr> <tr> <td>Chimie ParisTech (Ecole nationale supérieure de chimie de Paris); Equipe Modélisation Systèmes</td> </tr> </table>		CNRS/Laboratoire Francis Perrin Saclay(France); Université di Pau (France); University of Dusseldorf; Von Humboldt University Berlin; Gaussian Inc. (USA)	Chimie ParisTech (Ecole nationale supérieure de chimie de Paris); Equipe Modélisation Systèmes
CNRS/Laboratoire Francis Perrin Saclay(France); Université di Pau (France); University of Dusseldorf; Von Humboldt University Berlin; Gaussian Inc. (USA)			
Chimie ParisTech (Ecole nationale supérieure de chimie de Paris); Equipe Modélisation Systèmes			

Complexes; University of Cambridge, Chemistry Department
Dept of Mechanical & Nuclear Engineering, Penn State Univ. (PA)
SMAArt UniPG, INO_CNR, IFAC_CNR, ICVBC_CNR, Laboratori Nazionali di Frascati INFN, Dip. Chimica UniNA (Marino), Dip. Chimica UniFI (Baglioni), Dip. Chimica UniPI (Colombini), Chemistry Dept. Antwerp University (Janssens), C2RMF Paris (Walter), KIK-IRPA Bruxelles (Sanyova), ESRF Grenoble (Cotte), IPANEMA, Soleil Synchr Laboratory Paris (Bertran), Chemistry Dep, Nuova Universidade de Lisboa (Melo), Scientific Dept. Metropolitan Museum NYC (Leona), Scientific Dept. Art Institute Chicago (Casadio), Scientific Dept National Gallery of Washington (Delaney), Washington University (Murrey)
CMC, Center for Materials Crystallography and Department of Chemistry, Aarhus, Denmark (Prof. B.B Iversen); Stony Brook Univ., NY , USA, (Prof. Artem Oganov); ChemMatCARS, Advanced Photon Source, Argonne National Laboratory, Chicago, IL, USA (Dr Yu Sheng Chen); Institut für Anorganische Chemie, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Germany (Prof. D. Stalke); Academy of Sciences, Praga, Repubblica Ceca (Prof. R. Ponec); Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, Francia (Prof. B. Silvi); Chem. Dept. Iowa State Univ., USA (Prof. A. Ellern); Paul Scherrer Inst. (PSI), Switzerland (Dr. V. Scagnoli); Inst. Laue-Langevin (ILL) Grenoble, France (Dr. M. Brunelli); Dept. of Chem., Univ. of Jyväskylä, Finlandia; Dept. of Chem., Univ. of York, GB; Air Force Res. Lab. Sup. Tecnico, Lisbona (A. Pombeiro)
EPFL - Switzerland (M. Grätzel); Princeton University -USA (R. Car, A. Selloni); SISSA (S. Baroni); ICTP (R. Gebauer); Linz University and LIOS (S. N. Sariciftci); CNR-ISMN (M. Muccini); Dyesol Italia; ETC SrL; SAES Getters

Come elencato in Tabella sussistono strettissime collaborazioni in campo nazionale ed internazionale con i principali protagonisti in tutti gli ambiti del progetto. Di seguito vengono brevemente riassunti i punti più significativi:

- Sviluppo metodologico (l'industria Gaussian, leader nello sviluppo di software quantomeccanico)
- Energie rinnovabili (EPFL - M. Grätzel e Dyesol - Inventore e leader mondiale nello sviluppo e commercializzazione di dye-sensitized e perovskite solar cells).
- Molecole e materiali per optoelettronica (ETC SrL e SAES Getters)
- Nanomateriali per elettronica (Advanced Photon Source, Argonne National Laboratory, USA)
- Beni culturali (Metropolitan Museum NYC, Scientific Dept. Art Institute Chicago)
- Sistemi biologici (Von Humboldt University Berlin)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Il Progetto 7 è fortemente integrato con le Università, tramite strettissime collaborazioni e co-presenza nelle stesse sedi. Alcuni esempi: ICCOM-PI ha distaccato alcune unità di personale del Progetto 7 presso Scuola Normale Superiore; ISTM-MI opera all'interno ed in collaborazione con l'Università di Milano; ISTM-PG opera all'interno ed in collaborazione con l'Università di Perugia. In tutti questi casi personale CNR afferente al Progetto collabora sia alla ricerca che ai corsi Universitari.

e. Infrastrutture di ricerca

Nell'ambito del Progetto 7 è attivo il network di calcolo Village, che insieme ad altre iniziative di grid computing, quali European Grid Initiative, si prefigge lo scopo di ottimizzare ed armonizzare le ingenti risorse di calcolo che insistono nel Progetto (>2000 computing cores) al fine di offrire accesso ai ricercatori CNR e stranieri, operanti nei network sopracitati, a notevoli risorse di calcolo che sarebbe altrimenti difficile reperire a livello locale. Inoltre tale esperienza coinvolge anche i maggiori centri di calcolo a livello nazionale (CASPUR, CINECA, CILEA) che sono a loro volta inseriti in circuiti Europei di spuercalcolo (HPC-Europa), contribuendo ulteriormente ad allargare il bacino di utenza di queste infrastrutture.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
34,9	17,2	2,9	55,0

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	5.138	1.019	429	5.567
2016	5.344	1.060	446	5.790
2017	5.090	1.009	425	5.515

Dipartimento
Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia
<i>Direttore</i>
<i>Corrado Spinella</i>

- Sensori e dispositivi
- Scienze e tecnologie quantistiche
- Materiali innovativi
- Sistemi e materiali complessi, materia soffice, biofisica e reti
- Sistemi laser e dispositivi fotonici
- Progettazione, realizzazione di strumentazione e sviluppo di nuove metodologie
- Plasmi

Progetto 1. Sensori e dispositivi

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Uno degli sviluppi dell'industria dei semiconduttori che negli ultimi anni è diventato sempre più importante è rappresentato dall'aumento delle funzionalità <i>hardware</i> dei componenti a semiconduttore con funzioni analogiche ("<i>More than Moore</i>") in grado di gestire sia la potenza ed il <i>power management</i> che l'interazione con il mondo esterno, attraverso sensori o circuiti di controllo. Le nuove applicazioni richiedono lo sviluppo di nuovi dispositivi integrati, di nuove tecnologie compatibili con quelle microelettroniche, una sempre maggiore potenza di calcolo e una crescente capacità di memorizzazione delle informazioni, a costi ridotti e a bassi consumi di potenza ("<i>More Moore</i>"). Il settore dei sensori risulta in crescente espansione, con l'obiettivo di creare reti di sensori in grado di interfacciare il mondo reale con i sistemi di controllo ed elaborazione dei dati remoti, per una vasta gamma di applicazioni, quali, ad esempio, <i>l'ambient assisted living</i>, la domotica, la sicurezza, la mobilità, la salute. Pertanto, sono in fase di sviluppo sistemi sensoristici, sia di tipo chimico che fisico, in grado di operare in modo autonomo, integrando funzioni di <i>energy harvesting</i>, elaborazione locale del segnale e trasmissione dati. Per quanto riguarda l'area "biologica" si intende sfruttare le competenze multidisciplinari nell'ambito della fisica, chimica, bio-medicina, biotecnologie e le interazioni con aziende del settore biomedico per lo sviluppo di sistemi biosensoristici e di <i>imaging</i>, per lo studio di sistemi biologici a livello molecolare, cellulare, tissutale e per la diagnosi e terapia di malattie neurodegenerative e cancro.</p> <p>Il progetto prevede una forte interazione tra le strutture CNR coinvolte e l'Industria in linea con gli obiettivi generali di <i>Horizon 2020 (Excellent Science, Competitive Industries, Better Society)</i> con programmi ed obiettivi di dettaglio (<i>good ideas to market, employment, ...</i>).</p> <p>Il progetto si propone di sviluppare:</p> <p>i) nuovi materiali (alternativi al silicio) e processi per la realizzazione di dispositivi che permettano di gestire la potenza elettrica e le trasmissioni ad alta frequenza con un'altissima efficienza energetica; ii) dispositivi nanoelettronici e magnetoelettronici con funzionalità logiche e di memoria (sia classiche che quantistiche) a basso consumo energetico e ad alta densità di integrazione; iii) componenti elettronici e sensori su substrati flessibili (plastica) per l'integrazione di funzioni e <i>array</i> di sensori in sistemi portatili; iv) materiali nanostrutturati e processi nanotecnologici per la realizzazione di sensori e microsistemi intelligenti da applicare nei settori della sicurezza, dell'agroalimentare, dei trasporti, della biologia, della medicina e dell'<i>ambient assisted living</i>; v) biosensori innovativi e altamente selettivi ad amplificazione plasmonica; vi) dispositivi fotonici basati su silicio o su germanio per comunicazioni ottiche ed applicazioni sensoristiche in sistemi miniaturizzati; vii) sensori in fibra ottica per applicazioni ambientali, bio-chimiche, e per la rivelazione di radiazioni ionizzanti; viii) dispositivi organici ad emissione di luce; ix) dispositivi semiconduttori polaritonici; x) nuovi materiali e dispositivi superconduttivi per la rivelazione di radiazione (dal visibile al Terahertz); xi) micro- e nanosensori avanzati basati su dispositivi superconduttori ad interferenza quantistica (SQUID); xii) Nano dispositivi molecolari per implementazioni di reti logiche Booleane basate su "Quantum Cellular Automata"; xiii) materiali 2D (grafene, silicene, dicalcolgenuri di metalli di transizione) per nanoelettronica, elettronica flessibile e sensori.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Il Dipartimento si pone come punto di riferimento ed è leader in programmi ed iniziative di rilevanza nazionale ed internazionale su campi (Energia, <i>ambient assisted living</i>, ICT, diagnostica medica, ecc.) ove trovano applicazione sistemi micro- e nano strutturati (MEMS, NEMS) per l'elaborazione digitale di informazioni, <i>sensing</i> avanzato, biosensori, sensori in fibra ottica, sensori magnetici, sensoristica con materiali organici, ecc. Partendo da una ricca conoscenza di base si arriva a sviluppare sensori e dispositivi idonei per livello di prestazione ed efficacia, economici, in grado di rilevare e trasmettere in tempi ragionevoli e con una buona sicurezza i dati sensibili. Rilevante è l'esistenza all'interno del DFSTM di importanti infrastrutture di processo e <i>pilot-line</i> di supporto con applicazioni specifiche in settori ad elevato impatto socio-economico. Le attività che il dipartimento sta sviluppando in questo vasto settore riguardano, a titolo di esempio: lo sviluppo di materiali e dispositivi per <i>applicazioni fotovoltaiche cattura-immagazzinamento di energia di nuova generazione</i> (strutture nano-fotoniche, plasmoniche, super-reticoli a <i>nano-clusters</i>, celle solari a base di ossidi inorganici sensibilizzati con coloranti organici o perovskiti, celle solari ibride a base di polimeri e nanocristalli, ecc.); la realizzazione di circuiti fotonici/polaritonici basati</p>

su *transistors* e *switches* innovativi; l'elettronica ad alta *efficienza energetica* (dispositivi per la gestione della potenza e la trasmissione ad altissima frequenza basati su semiconduttori ad ampia banda proibita, dispositivi con funzionalità di logica e memoria a basso consumo basati su materiali calcogenuri e ossidi di metalli di transizione); lo sviluppo di sistemi di computazione avanzata oltre il CMOS; la sensoristica dedicata al *monitoraggio ambientale*, ai settori *sicurezza* ed *agroalimentare*; l'*elettronica flessibile* (sistemi elettronici intelligenti e autonomi su substrati plastici di tipo "usa e getta"); materiali a bassa dimensionalità per la nanoelettronica (sintesi di grafene e semiconduttori 2D, realizzazione di transistor); la biosensoristica (biosensori ottici, piezoelettrici, elettro-chimici, sensori superidrofobici nano elettromeccanici, nanostrutture top-down o autoaggregate tramite tecniche di *self-assembly* di DNA per la manipolazione nonlineare di risonanze plasmoniche, *lab-on-a-chip*), per la sensoristica magnetoresistiva (strutture *spin-valve*), per la sensoristica magnetica avanzata (SQUIDS) dedicata alle applicazioni ad alta sensibilità ed esperimenti di fisica di base, per la diagnostica e l'*imaging* avanzato, per le comunicazioni ottiche in sistemi miniaturizzati, ecc. Ulteriore attività in corso di sviluppo sono i processi di funzionalizzazione, strutturazione e deposizione di film nanocompositi e nanoparticelle, via processi al plasma per la realizzazione di sistemi ibridi organici/inorganici quali *strand* di DNA immobilizzate per sequenziamento genico, interfacce "intelligenti" in grado di rispondere a stimoli esterni mirati, matrici polimeriche per applicazioni fotovoltaiche e sensoristiche. Nel campo biomedicale particolare focus verrà posto nella messa a punto di nanosensori e sistemi biosensoristici e di imaging per lo studio dei sistemi biologici e per la realizzazione di sistemi non invasivi ad alta sensibilità e selettività per la rilevazione e quantificazione di biomarker oncologici e di malattie neurodegenerative nonché per la ricerca, sperimentazione e validazione di nuovi farmaci e nuove terapie.

Le attività di sensing con sistemi e sensori basati su sorgenti laser si basano su interazione con mezzi gassosi o liquidi, per trasmissione diretta, onde evanescenti o plasmoni di superficie, sia in spazio libero che in guide ottiche e risonatori di varie geometrie e materiali. Le attività di *sensing* termo-meccanico ed inerziale fanno uso di strutture interferometriche in fibra ottica. In generale, le attività scientifiche sono concepite in modo da ridurre i tempi di trasferimento dalla ricerca alle applicazioni di mercato. Le commesse coinvolte nel progetto sono: Dispositivi per elettronica di larga area, Sviluppo, caratterizzazione strutturale e *modelling* di strutture avanzate per elettronica, Dispositivi di potenza, RF e componenti passivi per elettronica integrata ad alte prestazioni, Sviluppo di metodologie avanzate per dispositivi elettronici micro e nanostrutturati, Materiali, processi, e tecniche analitiche per la realizzazione di dispositivi innovativi con funzionalità logiche o di memoria non volatile integrabili su silicio, Nuovi processi e attrezzature avanzate per la produzione di wafer di carburo di silicio, Sensori e microsistemi Intelligenti per la sicurezza e la qualità della vita nei settori agroalimentare, trasporti ed "*ambient assisted living*", Sviluppo di tecnologie e realizzazione di dispositivi e microsistemi fotonici, fluidici e meccanici, Studio e sviluppo di microsistemi, e dispositivi microfluidici per analisi e sintesi chimica, Microsistemi optoelettronici in silicio e tecnologie compatibili, Materiali nanostrutturati di ossidi metallici e altri semiconduttori per la sensoristica e applicazioni avanzate, MEMS, NEMS e dispositivi microelettronici, Materiali e processi per la realizzazione di dispositivi per la conversione di energia, ad alta frequenza: tecnologie ed affidabilità per applicazioni di terra e spaziali, Sistemi sensoristici *bio-inspired* e tecnologie per lo spazio e la tutela della salute umana, Materiali e dispositivi a base di carbonio e catalisi eterogenea per energia ed ambiente, Nuovi dispositivi di silicio oltre il CMOS *scaling*, Materiali e dispositivi nanoscalati per applicazioni in memorie non-volatili, architetture neuromorfiche e neuroelettronica, Materiali autoassemblanti per applicazioni nanotecnologiche, Materiali e Dispositivi a dimensionalità ridotta, Materiali magnetici e multifunzionali per la spintronica e i microsistemi, Materiali nanostrutturati per l'elettronica, l'energia e l'ambiente, Nanocompositi, Materiali e dispositivi nanostrutturati per la fotonica e la sensoristica, Sistemi macromolecolari, polimeri e fluidi complessi, Soft Materials nano strutturati per fotonica, modelli teorici, tecniche ottiche di dispositivi e sistemi per applicazioni, Materiali nanostrutturati e molecole biologiche per delivery di farmaci, Dinamica dei sistemi disordinati: materia soffice e biologica, Materiali magnetici nanostrutturati, Materiali ibridi per fotovoltaico molecolare, Rivelatori quantistici e dispositivi superconduttori non convenzionali, Micro e nano dispositivi e materiali strutturati per sensoristica superconduttiva e fotonica, Materiali e dispositivi organici, Nanomateriali e nanodispositivi, Strumenti e Metodi Innovativi per la Dosimetria delle Radiazioni Ionizzanti, Plasmi per la Scienza dei Materiali.

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
----	--

STMicroelectronics, Micron, Alenia Aermacchi, Selex Sistemi Integrati, Compagnia Generale per lo Spazio, Technology System Development, Epitaxial Technology Center, 3SUN, TOZZI Holding, FOS-Prysmian, Ansaldo Energia, Alcatel Lucent, Somacis S.p.A., Compel S.p.A., Luxembourg Institute for Science and Technology, Consorzio INSTM, ecc.	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
Università di Bari, Catania, Napoli, Palermo, del Salento, Reggio Calabria, Roma (La Sapienza, Tor Vergata e Roma3) Bologna, Parma, Perugia, Milano Bicocca, Politecnico di Torino, Politecnico di Milano, Brescia, Modena e Reggio Emilia, Scuola Normale Superiore, Università di Oslo. Enti di Ricerca: CEA-LETI, CNRS, CSIC, ASI, INAF, ENEA, INRIM, INFN, ISS, Fondazione Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Anevalitalia, GPI S.p.A, Ospedale San Raffaele Milano, Policlinico Gemelli Roma, etc	
e.	Infrastrutture di ricerca
Per l'esecuzione del progetto vengono utilizzate le camere pulite dei diversi Istituti partecipanti, strumentazione avanzata per il nano-processing, la caratterizzazione ed il modelling, e l'infrastruttura distribuita "Beyond nano". Quest'ultima è nata nell'ambito del PON Ricerca & Competitività, con iniziative infrastrutturali per la microscopia elettronica a Catania, la micro/nano fabbricazione e caratterizzazione di materiali avanzati e dispositivi a Lecce, la preparazione e la diagnostica di materiali "soffici" a Cosenza, lo studio di biomateriali e materiali polimerici a Napoli, in collaborazione tra il DSFTM e il DSCTM.	

Personale equivalente				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
202,4	74,2	36,7	313,4	2015	19.003	3.051	2.136	21.131
				2016	19.764	3.173	2.222	21.981
				2017	18.823	3.022	2.116	20.935

Progetto 2. Scienze e tecnologie quantistiche

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>La peculiarità della meccanica quantistica rispetto alla fisica classica è rintracciabile nelle correlazioni quantistiche e nell'entanglement. Le tecnologie peculiarmente quantistiche sfruttano le enormi risorse dell'<i>entanglement</i> per realizzare dispositivi (ovvero sensori, simulatori, strumenti di comunicazione e computazione..) con caratteristiche ineguagliabili da sistemi classici. Lo sviluppo dell'informazione e della computazione quantistica, negli ultimi due decenni, ha posto le premesse almeno dal punto di vista teorico per una nuova rivoluzione quantistica. Dal punto di vista sperimentale, differenti piattaforme offrono vantaggi complementari. Tra queste una posizione preminente è occupata dagli atomi freddi, dall'ottica quantistica e dai polaritoni in semiconduttori. Ove l'<i>entanglement</i> è generato dalle interazioni tra i componenti, lo sviluppo di tecnologie quantistiche si interseca con lo studio della fisica fondamentale a molti corpi la cui complessità racchiude fenomeni tuttora incompresi. In parallelo, sistemi puramente fotonici hanno la capacità di generare e manipolare in modo estremamente ben controllato gli stati quantistici che sono alla base di molti dei protocolli di informazione, comunicazione e metrologia quantistica.</p> <p>Il DSFTM dispone di ampie competenze multidisciplinari dallo stato solido alla fisica dei gas atomici, dei fotoni e polaritoni, che gli conferiscono un ruolo di protagonista nello sviluppo di tecnologie totalmente innovative nell'ambito della manipolazione e trasferimento dell'informazione. Tra le linee più significative si segnala la produzione di condensati di Bose-Einstein, sia in gas atomici che in semiconduttori, la realizzazione di radiazione non classica e di schemi di trasferimento dell'informazione in crittografia quantistica, nonché l'affinamento di dispositivi spintronici, plasmonici e superconduttivi basati sull'<i>effetto Josephson</i> e lo studio della coerenza di qubit superconduttivi. A queste si aggiunge lo sviluppo e realizzazione di circuiti ottici integrati in guida d'onda per applicazioni quantistiche.</p> <p>Con i gas atomici, il Progetto propone di investigare e realizzare a livello di <i>proof-of-principle</i> sensori quantistici basati sull'entanglement mediante interferometria atomica, con la potenzialità di misurare campi gravitazionali, elettrici, magnetici, etc, con elevata sensibilità e risoluzione spaziale. Le correlazioni quantistiche permettono misure con indeterminazione al di sotto del limite classico dello "shot-noise". In aggiunta il Progetto si propone di studiare e realizzare simulatori quantistici, ovvero computer quantistici specializzati su compiti specifici. Per alcuni fenomeni a molti corpi tuttora incompresi (casi paradigmatici sono la superconduttività ad alta temperatura e il magnetismo frustrato), sono da decenni allo studio modelli che, per quanto semplificati, si dimostrano impervi alle simulazioni al computer. Gli atomi freddi permettono di realizzare ed investigare tali modelli: quest'approccio è seguito nell'ambito del Progetto sia per modelli di spin su reticolo, sia per fermioni in 2-dimensioni, sia per modelli con potenziali di Gauge abeliani e non-abeliani. Una nuova prospettiva di grande interesse internazionale si sta aprendo nel settore del raffreddamento di molecole, che verrà perseguita all'interno del Progetto e mira a una complementarità e ad un arricchimento rispetto alle misure fisiche fondamentali, alle simulazioni e alle possibili applicazioni nel settore dell'Informazione Quantistica, oggi realizzabili con atomi freddi.</p> <p>Lo studio di fenomeni di fluido dinamica e ottica quantica in condensati di polaritoni mira da un lato all'osservazione di nuovi fenomeni in condensati di Bose-Einstein, dall'altro alla realizzazione di dispositivi innovativi totalmente funzionanti per mezzo di segnali luminosi, polaritonici e superfluidi, in assenza dell'elettronica tradizionale. Lo studio dei polaritoni relativi a transizioni intersottobanda in microcavità di semiconduttore consente di investigare nuovi regimi di accoppiamento ultra-forte radiazione-materia, in cui nuovi fenomeni quantistici diventano osservabili. In particolare la possibilità di modulare otticamente in maniera ultraveloce l'accoppiamento permette di manipolare direttamente lo stato di vuoto polaritonico, con effetti finora solo predetti teoricamente come la generazione di coppie correlate di fotoni.</p> <p>Nell'ambito dell'ottica quantistica, verranno messi a punto nuovi schemi per la generazione di stati di campo altamente non classici, sia attraverso processi gaussiani come lo squeezing, sia attraverso processi altamente non gaussiani come l'aggiunta e la sottrazione di singoli fotoni da stati arbitrari. In questo modo potranno essere implementate in modo approssimato alcune operazioni fondamentali per l'informazione quantistica a variabili continue, quali l'amplificazione "noiseless", l'effetto Kerr, ecc.. Di pari passo verranno sviluppate nuove tecniche di rivelazione omodina in grado di operare su più modi spaziotemporali distinti misurandone le correlazioni quantistiche, in modo da ampliare i possibili schemi di codifica e decodifica</p>

dell'informazione.

Tra gli aspetti di novità nel campo delle tecnologie quantistiche vi è il crescente ruolo dei materiali e dispositivi superconduttivi in particolare per l'ottica, l'informazione e computazione quantistiche. In questo ambito, il Progetto svilupperà nuovi materiali magnetici mediante processi di "self-assembly" con proprietà magnetiche "tailored" e dimensioni prossime al limite atomico. Il controllo della geometria, combinato con la profonda conoscenza delle interazioni, consente una regolazione fine degli aspetti funzionali, aprendo nuove prospettive anche per la nanoelettronica e la spintronica. Verranno inoltre investigate nanostrutture disordinate per quanto concerne la propagazione dei plasmoni superficiali.

Nell'ambito dei dispositivi, il Progetto perseguirà lo sviluppo di rivelatori a nanofilo superconduttivi per singoli fotoni (SNSPD) nella regione del vicino infrarosso con prestazioni assolutamente eccellenti per applicazioni di informazione e crittografia quantistiche, nonché per la già menzionata metrologia quantistica oltre i limiti classici. Sempre sul fronte dispositivi, verranno progettati e realizzati circuiti ottici integrati in guida d'onda per applicazioni quantistiche e per simulazione di fenomeni quantistici sfruttando la tecnologia altamente innovativa basata sulla "scrittura" diretta delle guide in materiali trasparenti mediante impulsi laser a femtosecondi, tecnologia estremamente versatile che consente la fabbricazione di strutture complesse in geometria tridimensionale. Verrà perseguita la completa integrazione di tali circuiti con sorgenti e rivelatori.

Sul fronte delle sorgenti di luce coerente con proprietà quantistiche, saranno proseguiti gli studi di caratterizzazione del rumore di frequenza dei laser a cascata quantica (nel medio e lontano infrarosso), che hanno già evidenziato alcune inattese peculiarità, come una larghezza intrinseca ben al di sotto di quella dei laser a semiconduttore tradizionali. Inoltre saranno perseguiti studi di ingegnerizzazione quantistica di micro-LASER a cascata quantica operanti a frequenze THz finalizzati all'incremento della temperatura di funzionamento e dell'efficienza quantica. Infine le competenze del DSFTM consentono di aprirsi verso nuove frontiere come la *quantum biology* e il *quantum sensing*.

b. Contenuto Tecnico Scientifico

Le commesse coinvolte nel progetto sono: "Rivelatori quantistici e dispositivi superconduttori non convenzionali"; "Micro e Nano Dispositivi e Materiali Strutturati per sensoristica Superconduttiva e Fotonica"; "Manipolazione ottica e magnetica di gas degeneri: nuovi materiali e dispositivi"; "Fotonica avanzata e proprietà quantiche nell'interazione luce-materia"; "Nanofotonica"; "Interazione coerente di radiazione con atomi, molecole e superfici attraverso la progettazione e sviluppo di nuove metodologie e sorgenti dall'UV al millimetrico; Effetti di coerenza e superfluidità nei gas bosonici e fermionici; "Dispositivi e sistemi fotonici per telecomunicazioni, biomedicina, ambiente e beni culturali"

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Hamamatsu Photonics (Giappone), IIT, Max Planck Gesellschaft (Berlino, Erlangen, Garching)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Università di Firenze; LENS - Laboratorio Europeo di Spettroscopia Nonlineare; Scuola Normale Superiore; Università di Trento; Seconda Università di Napoli; Università Politecnica delle Marche; Università di Roma "La Sapienza", Università degli Studi di Milano, Physikalisches Institut, Karlsruher Institut für Technologie (DE); Institut für Mikro- und Nanoelektronische Systeme, Karlsruher Institut für Technologie (DE); Max-Planck Institut, Stoccarda m Forschungszentrum Juelich (DE), Universität Hamburg (DE); Ecole Polytechnique, Losanna (CH); ETH Zuerich (CH); Università di Tokyo (Japan); ENEA; INRIM - Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica, Università di Bari, Universität Regensburg, Universität Madrid, IIT. Max Planck Gesellschaft (Berlino, Erlangen, Garching); Joint Laboratory of Optics, Palacky University (Olomouc), Università dell'Insubria (Como), Politecnico di Milano (Dipartimento di Fisica).

e. Infrastrutture di ricerca

È disponibile una *facility* di fabbricazione mediante impulsi laser a femtosecondi di circuiti ottici quantistici integrati in guide d'onda ottiche

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
41,3	20,3	6,5	68,0

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	14.628	4.581	1.566	16.183
2016	15.214	4.765	1.629	16.836
2017	14.490	4.538	1.551	16.036

Progetto 3. Materiali innovativi

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Le attività del Dipartimento in questo settore, con caratteristiche interdisciplinari ed in sinergia con ricerche del Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali e del Dipartimento di Scienze Biomediche, sono fortemente competitive a livello internazionale e hanno importanti ricadute di interesse industriale. Le attività sono centrate su materiali semiconduttori, ossidi, organici, magnetici, superconduttori ed ibridi e nanostrutture e nanotecnologie basate su di essi sono esempi di campi di ricerca innovativa, che comprendono anche processi di interfaccia e controllo della dimensionalità. Inoltre il controllo dei materiali a livello nanoscopico porta alla creazione di materiali compositi e <i>devices</i> con nuove specifiche funzionalità. Nanotubi di carbonio, cristalli atomici bidimensionali come <i>grafene</i> e <i>silicene</i>, opportunamente funzionalizzati, offrono ampie prospettive per applicazioni nanotecnologiche. Il recente successo della Flagship Grafene permetterà di sviluppare attività di ricerca che abbiano come obiettivo principale quello di portare questo materiale e le relative nanostrutture da stato grezzo ad un livello di interesse industriale: dall' elettronica flessibile, all'energia e spintronica. In tutti i settori di ricerca elencati l'attività del Dipartimento va dalla modellazione delle proprietà strutturali, elettroniche, magnetiche, ottiche risolte temporalmente e calcoli da principi primi (funzionale densità) di sistemi ibridi o nanostrutturati alla caratterizzazione sperimentali di tali sistemi fino alla realizzazione di dispositivi prototipo basati su questi.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>I materiali che risultano di interesse sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>ossidi</i> non convenzionali, anche in forma nanostrutturata, a forte correlazione elettronica (perovskiti, manganiti, rutenati,...). Principali campi di applicazione sono <i>oxide electronics</i>, fotovoltaico, <i>fuel cells</i>, sensori, catalizzatori ambientali e MEMS. - composti di <i>metalli di transizione</i>, anche in forma nanostrutturata, a forte correlazione elettronica (ossidi perovskitici, calcogenuri, ...). Principali campi di applicazione sono <i>oxide electronics</i>, fotovoltaico, <i>fuel cells</i>, sensori, catalizzatori ambientali e MEMS. - nuovi composti <i>superconduttori</i> (borocarburi, diboruri, pnictidi, calcogenuri...), alcuni di questi materiali presentano una natura multibanda e ordinamenti magnetici e questo ha aperto nuove vie verso la comprensione della superconduttività ad alta temperatura e verso materiali convenzionali in sistemi ibridi micro/nanostrutturati del tipo superconduttore-ferromagnete (S/F) oppure S-metallo normale (S/N) oppure S-semiconduttore (S/Sm). I principali campi di applicazione sono nell'energetica (Magneti, generatori, SMES, trasporto di energia) nello studio dei fenomeni di coerenza quantistica in strutture mesoscopiche superconduttive, nella dinamica delle eccitazioni elettroniche in sistemi utili alla rivelazione avanzata di singoli fotoni, nei dispositivi spintronici superconduttivi ed ibridi. - <i>materiali nanocompositi basati su polimeri e TiO₂</i>, anche nanostrutturati, fogli flessibili e nanotubi di carbonio dispersi in polipropilene presentano a causa dell'elevata stabilità termica, l'idrofilicità reversibile alla radiazione e la loro mecano-elasticità interessanti possibilità applicative in molti campi della tecnologia. - <i>nanomateriali biocompatibili e biodegradabili</i> per applicazioni nel campo della nanomedicina. Nanocompositi multifunzionali per <i>theranostics</i> e rigenerazione tissutale. - materiali <i>magnetici</i> con fenomeni di magnetoresistenza gigante utilizzati per testine di lettura nei dischi rigidi, di memorie magnetiche (es. MRAM), di sensori e di dispositivi magnetoelettronica. Sensori magnetici "ibridi", basati su dispositivi GMR o TMR abbinati a trasformatori di flusso superconduttivi utilizzati nel campo delle neuroscienze in apparati per <i>imaging</i> da risonanza magnetica (MRI) a basso campo (range del femtoTesla). Nuovi magneti permanenti senza o con un basso contenuto di terre rare rappresentano il filone di ricerca dominante nelle risposte che il magnetismo può dare alle problematiche di risparmio energetici. - <i>Sistemi a bassa dimensionalità di semiconduttori inorganici</i> (0D, 1D e 2D) con caratteristiche interessanti per lo studio e il controllo degli stati a molti corpi e le loro interazioni. Sistemi 2D nel regime quantum Hall per applicazioni nella metrologia, interferometria nel stato solido, e per <i>quantum computing</i>. Sistemi polaritonici basati su microcavità di GaAs o AlGaAs/GaAs ad alto fattore Q per lo studio ed il controllo ottico dinamico di flusso quantistico. Sistemi a quantum dot InAs/GaAs ad elevata purezza, strutture di GaN e di GaAs free-standing presentano interessanti proprietà optoelettroniche per applicazioni nel campo degli

amplificatori ottici non dipendenti dalla polarizzazione e celle solari o per studi sugli effetti innovativi in ottica non lineare. Sintesi di nanofili a semiconduttore, la cui tecnologia presenta vaste potenzialità per l'integrazione su larga scala di emettitori di luce ad elevata efficienza per lo sviluppo di display a stato solido e sistemi di illuminazione e inoltre sembrano anche promettere interessanti soluzioni per integrare o soppiantare a lungo termine l'elettronica fondata su CMOS di silicio. La tecnologia basata sui nanofili sta anche trovando importanti ricadute su effetti termoelettrici nei materiali nanostrutturati, che stanno permettendo di raggiungere livelli di efficienza finora mai raggiunti nei sistemi macroscopici.

- Nuovi materiali *organici*, nanostrutture funzionali e sistemi *ibridi organici/inorganici*, con migliori proprietà funzionali o a multi risposta funzionale. Il campo sta assumendo un ruolo molto rilevante a livello internazionale, soprattutto per la possibilità di realizzare dispositivi flessibili e a basso costo (celle solari, DSSCs, LED). Molti prodotti di grande impatto sono già presenti sul mercato e il settore è in notevole espansione. Le classi di materiali di maggiore interesse sono oligomeri e polimeri π -coniugati di tipo p o n (T6, pentacene, perilene, polianilina, P3HT, ftalocianine e porfirine) o forme allotropiche di carbonio (grafene, fullerene, nanotubi di carbonio).

- Nuova classe di materiali nanostrutturati e funzionalizzati basati sulla piattaforma *grafene*. Il grafene può essere prodotto sia per crescita epitassiale su SiC e su metalli (raggiungimento di elevata mobilità elettronica) sia per esfoliazione da fase liquida a partire dalla grafite (inchiostro di grafene). In aggiunta si intende funzionalizzare mono- e bi-strati di grafene e anche campioni di inchiostro di grafene con fluoro e idrogeno e molecole più complesse sia per indurre gap energetici nella struttura a bande sia per modulare le proprietà meccaniche, ottiche ed elettriche (drogaggio). Il grafene viene anche studiato per applicazioni nell'*energy harvesting* e l'immagazzinamento di energia. In questo campo si studieranno proprietà e tecniche di preparazione e funzionalizzazione di nanoribbon di grafene con l'obiettivo di controllarne le caratteristiche di trasporto ed elettroniche. In questo contesto lo studio dei materiali bidimensionali sarà esteso ai calcogenuri dei metalli di transizione (MoS₂, WS₂) e al fosforene.

- Materiali *ferroelettrici*, i quali rivestono un ruolo di primo piano in termini di possibilità di impiego nelle nanotecnologie. Infatti i cristalli ferroelettrici (quali ad es. LiNbO₃ o LiTaO₃) possono essere nanostrutturati con tecniche litografiche su ampie aree (cm²) per mezzo di metodologie interferometriche per realizzare dispositivi fotonici non-lineari e/o con accordabilità di tipo elettro-ottica in ottica guidata o meno.

- Materiali ad altissime pressioni, si ottengono mediante utilizzo di "*diamond anvil cells*", celle con finestre di diamante che raggiungono pressioni di Megabar. Variando le condizioni di pressione e temperatura si ottengono nuovi materiali generalmente stabili in condizioni di *P-T* ambiente.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

STMicronics, Alenia Aeronautica, Selex Sistemi Integrati, , NTT, ENEL, GEM, etc., ASG Superconductors e Columbus Superconductors.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Scuola Normale Superiore; Università di Trento, Università di Trieste, Università di Modena e Reggio Emilia, Università del Salento, Università di Genova, Università di Salerno, Università di Roma I e Roma II, Università di Napoli, Università di Bari, TU Munchen (D), Istituto IOFFE (San Pietroburgo Russia), Università di Toronto, Columbia University (Usa), Università Diderot di Parigi. Numerosi centri di ricerca internazionali. Università tecnica di San Pietroburgo, McGill Montreal, NTU Singapore, University of Tokyo (TU). Enti di Ricerca: IIT, INFN, ENEA, CERN, INRIM, CNR IPCF e ICCOM.

e. Infrastrutture di ricerca

Sono disponibili nel Dipartimento numerose *facility* (MBE, CBE, MOCVD, PLD e CVD) dedicate alla sintesi di materiali nuovi e *facility* avanzate per la nano e microfabbricazione. Sono inoltre disponibili laboratori per lo studio delle proprietà elettriche, ottiche, strutturali, termiche e magnetiche di materiali innovativi. Per lo studio di materiali ad alte pressioni si utilizzano infrastrutture europee di sincrotrone (ESRF, ELETTRA, and SOLEIL).

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
206,5	34,5	39,3	280,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	32.009	11.499	3.042	35.001
2016	33.291	11.960	3.164	36.422
2017	31.707	11.390	3.014	34.694

Progetto 4. Sistemi e materiali complessi, materia soffice, biofisica e reti

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Lo studio dei sistemi complessi riguarda l'emergere di proprietà collettive in sistemi con un gran numero di componenti in interazione tra loro. Questi elementi possono essere atomi o cellule in un contesto fisico o biologico, oppure persone, macchine o imprese in un contesto economico. La scienza della complessità cerca di scoprire i presupposti e il comportamento emergente dei sistemi sotto indagine, elementi spesso invisibili agli approcci tradizionali, focalizzandosi sulla struttura delle interconnessioni e dell'architettura generale dei sistemi, piuttosto che sui loro singoli componenti. Si tratta di un cambio di orientamento nella forma mentis degli scienziati più che di una nuova branca scientifica. Possiamo rappresentare questa situazione come lo studio della "architettura" della materia e della natura. Essa dipende in qualche modo dalle proprietà dei "mattoni", ma possiede poi caratteristiche e leggi fondamentali che non possono essere ricollegate a quelle dei singoli elementi. A partire dai sistemi fisici più tradizionali, come quelli critici in cui competono ordine e disordine, questi comportamenti emergenti si possono identificare in molti altri sistemi, dall'ecologia ai sistemi immunitari, nell'economia e nell'imprenditoria. Un campo di applicazione maturo è quello dei materiali complessi che riguarda una vasta area che spazia dai nuovi semiconduttori all'ottica non lineare, ai sistemi per l'immagazzinamento dell'idrogeno, i materiali ferroelettrici e conduttori ionici, i sistemi vetrosi ed i vetri di spinle proprietà anomale dei sistemi unidimensionali, i sistemi granulari e lo studio delle fratture. La struttura attuale della società è formata da sistemi fortemente interconnessi e con interazioni sempre maggiori in tempo reale praticamente in ogni campo. Ci si aspetta quindi che una visione sistemica di queste strutture possa portare ad un miglioramento epocale in molti campi. Questo può essere fatto con i metodi della Scienza della Complessità che appaiono naturalmente appropriati per questo obiettivo. Un elemento fondamentale di questo programma è la creazione di un nuovo tipo di comunità scientifica che comprende ed integra aree apparentemente distanti. Un importante esempio di questa prospettiva è fornito dal Progetto di Interesse CRISIS Lab che si propone di sviluppare una nuova visione dell'economia dal punto di vista dei sistemi complessi con particolare riferimento alle crisi sistemiche. Recentemente si sono ottenuti importanti sviluppi nello studio dei comportamenti imitativi collettivi in gruppi di animali che servono come ispirazione per analoghi fenomeni nei comportamenti umani nel campo socioeconomico. Altre attività che si connettono alle tematiche di altri progetti con forti ricadute applicative e industriali riguardano lo studio di materiali disordinati, le proprietà del grafene e dei materiali a basse dimensionalità, lo studio della materia soffice.</p> <p>La parte "bio" del progetto rappresenta un ponte tra i mondi della fisica e delle scienze della vita. Infatti, la biofisica moderna è un campo altamente interdisciplinare e in rapido avanzamento, che si incentra sullo studio di sistemi biologici con l'intenzione di comprendere i meccanismi alla base della vita a livello molecolare, cellulare e sistemico, usando i concetti e i metodi della fisica, con aiuto della chimica, della matematica, della ingegneria e delle scienze informatiche. La vera ricerca in biofisica è interdisciplinare e non semplicemente multidisciplinare poiché intende affrontare problematiche biologico-mediche con informazioni e approcci integrati e innovativi che non sono pienamente a disposizione della ricerca disciplinare sia per quanto riguarda i contenuti che i metodi. Lo sviluppo di nuove metodologie e di nuove tecnologie permette l'esplorazione di nuovi aspetti dei problemi biologici e fornisce un percorso di introduzione di giovani scienziati con formazione in fisica / chimica / ingegneria nel mondo delle scienze della vita. Le varie competenze presenti nel progetto consentono di affrontare le diverse problematiche sia con metodi di modellistica teorica e computazionale sia con lo sviluppo di tecniche sperimentali in grado di legare i modelli teorici ad applicazioni ed analisi di sistemi reali. La multidisciplinarietà delle competenze assicura una notevole potenzialità di ricadute in diversi ambiti: dalla teoria dell'informazione alle reti neurali, dal monitoraggio dei fattori d'impatto sull'ambiente o su ecosistemi sino all'analisi dei fattori di rischio in economia, energetica o trasporti, e alla predizione dei comportamenti collettivi nella materia condensata disordinata. Questa sinergia tra varie aree tematiche esistenti si traducono in una elevata potenzialità di impatto sia in ambito scientifico e tecnologico che nel sociale.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>In generale, il progetto è mirato all'avanzamento della conoscenza nel campo della <i>economic complexity</i>, delle neuroscienze, della fotonica dei sistemi complessi, della materia soffice condensata, dei materiali complessi e dei sistemi biologici a tutti i livelli di scala. Questo comprende lo sviluppo di nuove tecniche di "forecasting", per esempio per le crisi economiche, come descritto recentemente in http://www.nature.com/news/physicists-make-weather-forecasts-for-economies-1.16963. Lo studio di</p>	

nuovi modelli per la propagazione di segnali nelle sinapsi neuronali e i comportamenti collettivi di neuroni. Lo studio dei diagrammi di fase e la validazione sperimentale di materiali soffici compositi. I meccanismi di vetrificazione e le proprietà dei vetri a bassa temperatura in sistemi finito-dimensionali. La natura della localizzazione in sistemi ottici o semiconduttori interagenti e disordinati. I meccanismi di "flocking" o "swarming" nel comportamento animale. L'emissione laser e la propagazione ottica in materiali disordinati per applicazioni bio-mediche, come "imaging" o crescita di tessuti. Le reti multilivello con applicazioni ai sistemi di distribuzione elettrica o all'epidemiologia. L'approccio nell'analisi teorica seguito è fortemente multidisciplinare e legato all'uso di tecniche di analisi dati su larga scala e di calcolo avanzato. L'analisi sperimentale si avvale delle più avanzate tecniche diagnostiche in particolare con uso della fotonica e della scienza dei materiali. Questi temi sono affrontati con una metodologia fortemente interdisciplinare che tende a superare l'approccio riduzionistico e introduce nuovi parametri per quantificare il grado di complessità di un sistema e rivelare correlazioni tra i sotto-sistemi anche a scale diverse. Per esempio, nel determinare le potenzialità di un paese in via di sviluppo, o il modo in cui uno stormo di uccelli, o un gruppo di cellule staminali, reagisce a sollecitazioni esterne. In questo ambito rientrano anche gli studi sulla "materia quantistica," cioè i nuovi materiali con proprietà innovative derivanti da effetti quantistica di natura, per esempio, topologica, come il grafene o più in generale i materiali a bassa dimensionalità. Uno degli obiettivi di questo Progetto è lo studio delle interazioni tra nanomateriali e sistemi biologici a vario grado di complessità (culture cellulari, organismi modello) allo scopo di identificare le caratteristiche chimico fisiche strutturali responsabili delle interazione dei nanomateriali con i sistemi complessi. Questo include progettazione e validazione di nanomateriali semplici e composti per la nano medicina, e di dispositivi in grafene per la crescita di tessuti.

Nel settore delle scienze della vita il progetto si concentra sullo studio dei meccanismi molecolari e cellulari del trasporto ionico delle membrane, della farmacologia molecolare abbinata con analisi strutturali e con modellistica molecolare, dello studio biofisico della mecano-biologia, dei modelli realistici di reti neuronali sfruttando nuovi sviluppi hardware, dello studio dei processi molecolari della fotosintesi e del danneggiamento da radiazione, della spettroscopia di biomolecole, della biofisica delle membrane e della loro interazione con tossine e peptidi, dello sviluppo e studio di nuovi sensori fluorescenti, della biofisica ambientale terrestre/marina, della biofisica dell'espressione genica e della traduzione proteica, dei processi di aggregazione delle proteine e dei meccanismi molecolari di processi di trasporto ionico vegetale. Questi studi hanno una rilevanza significativa nel contesto internazionale e, benché si tratti primariamente di argomenti di ricerca di base, hanno importanti ricadute in vari campi, come la comprensione dei meccanismi molecolari alla base di malattie genetiche e non-genetiche causate da difetti del trasporto ionico delle membrane, lo sviluppo di strumenti per l'optogenetica, le applicazioni farmacologiche per malattie genetiche e per malattie diffuse (con metodi sia sperimentali sia computazionali), lo sviluppo di protesi auditive, la comprensione dei meccanismi delle malattie neuronali, lo sviluppo di dispositivi fotovoltaici basati su meccanismi foto sintetici, la comprensione dei meccanismi patologici correlati con alterazioni strutturali delle proteine, l'uso di tossine e peptidi per applicazioni nano tecnologiche, l'uso di sensori fluorescenti come biosensori, la protezione dell'ambiente marino, lo studio di malattie degenerative che coinvolgono l'aggregazione proteica, la tipicità e il miglioramento di prodotti vegetali e uso di vegetali nella fito-decontaminazione, microscopia non lineare in vivo e produzione di standard molecolare per la calibrazione di tecnologie ultrasensibili per la rilevazione di marker tumorali, fabbricazione e caratterizzazione elettrochimica di array di nano elettrodi su substrato funzionalizzato con probe per il riconoscimento molecolare per applicazioni in biomedicina. L'applicazione, infine, di processi plasmico chimici direttamente su materiale biologico di vario tipo tra cui cellule e terreni di coltura rappresenta un argomento di ricerca di vasto interesse, in quanto consentirebbe il superamento di una serie di limiti connessi con la rigenerazione di tessuti o organi danneggiati. Infatti la stimolazione di alcuni processi o pattern biologici attraverso scariche ad alta pressione, oltre a garantire l'acquisizione di conoscenze riguardo a processi fondamentali che sono alla base della rigenerazione spontanea di tessuti danneggiati, potrebbe favorire la rigenerazione degli stessi anche quando sussistono condizioni patologiche per cui non vi è la possibilità di recupero delle funzionalità di un tessuto o organo danneggiato.

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
-----------	--

Italia: IIT; San Raffaele; Stazione Zoologica A. Dohrn; Ospedale San Martino; Ist. Naz. Ricerca sul Cancro; ENEA; ARPAT; Centro Biotecnologie Avanzate; Ist. Naz. Oceanografia e Geofisica Sperimentale; Ist. Giannina Gaslini; ISPRA; ISICT; Fondazione Santa Lucia; Fondazione Mariani - Ett srl; Linear srl; Rottapharm srl; Associazione Sistema Nervoso. Bridgestone T.C.E. S.p.A. Estero: Institut de Biologie Physico-Chimique -

Institut de Biologie Structurale (CNRS); Max-Planck-Institut für Bioorganische Chemie; Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin; National Oceanography Centre; Med.Inst. of Oceanography; Inst. de Myologie; Institut Ruđer Bošković; CEA; JomegaK. Accademia delle scienze della Repubblica Ceca, Ecole Polytechnique de Lausanne (EPFL), Cost Action MP 1002 Nanoscale insights into Ion Beam Cancer Therapy (Nano-IBCT), HUGEF – Human Genetics Foundation (Torino), ICTP – International Center for Theoretical Physics (Trieste)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Italia: Università dell'Aquila, Bari, Bologna, Brescia, Catania, Ferrara, Firenze, Genova, Milano e Milano Bicocca, Modena e Reggio Emilia, Napoli, Padova, Palermo, Pavia, Piemonte Orientale, Pisa, Politecnico di Torino, Roma La Sapienza e Tor Vergata, del Salento, Siena e Trento; Scuola Normale Superiore; Scuola Superiore Sant'Anna; Scuola Superiore Studi Avanzati. Estero: Universities of Yale, Cornell, Manchester, Wurzburg, Tübingen, Buenos Aires, Barcelona, Boston, Cadiz, California, Cambridge, Cardiff, Copenhagen, Edinburgh, Glasgow, Hawaii, Herriot-Watt University, Aston University, Kiel, Münster, Nebraska, Nevada, South Florida, Texas Medical School, Twente, Tohoku; Univ. Nat. Autonoma de Mexico; Royal Inst. of Technology, Russian Academy of Sciences, Norwegian Univ. Of Life Sciences, Louisiana State University; Technische Universität Darmstadt; Imperial College London; ETH Zurich; Northwestern University; Pomeranian Medical Univ.; INRA Université Montpellier 2; Universidad de Costa Rica; NTNU Trondheim, Norvegia; TU Berlin; King's College London; Université Paris Sud; ENS, Parigi; KTH, Stoccolma.

e. Infrastrutture di ricerca

Nel DSFTM sono organizzati gruppi di ricercatori per l'analisi di BigData per applicazioni al "Crisis forecasting" in ambito economico, alla epidemiologia, al *particle tracking* per applicazioni al traffico e i problemi di "flocking", con uso di infrastrutture di calcolo parallelo, in particolare quelle presso il CINECA. Nell'ambito della scienza dei materiali i ricercatori sono impegnati nella progettazione e ideazione di strumentazione ed esperimenti per ESS and ISIS.

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
157,6	54,5	34,3	246,4

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	11.627	1.308	1.642	13.287
2016	12.092	1.361	1.708	13.812
2017	11.517	1.296	1.626	13.153

Progetto 5. Sistemi laser, dispositivi fotonici e tecnologie ottiche e dei plasmi

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Fotonica avanzata ed applicazioni in relazione anche alle nanoscienze e nanotecnologie, Dispositivi e sensori innovativi, Materiali avanzati e diagnostica innovativa per l'energia e i trasporti, Metodologie e tecnologie per il monitoraggio e manutenzione preventiva dei Beni Culturali, <i>imaging</i> e diagnostica molecolare e clinica, Internet del futuro, Fusione termonucleare controllata, Interazione radiazione materia ad alta intensità e attività internazionali.</p> <p>L'ottica, la fotonica, i plasmi e la fisica degli atomi rivestono un ruolo importante in gran parte delle tecnologie esistenti in settori strategici, quali Salute, Sicurezza, Ambiente, Trasporti, Informazione ed Energia, Aerospazio, Beni Culturali. L'intrinseca trasversalità dell'Ottica e della Fotonica è in grado di coprire un ampio spettro di applicazioni. Negli ultimi anni grazie al controllo delle proprietà quantistiche e alle possibilità di funzionalizzare ed ingegnerizzare su scala nanometrica materiali e componenti gli ambiti si sono ampliati sino a comprendere le onde di materia. Gli obiettivi del progetto, basati sulla presenza di competenze che coprono la fotonica in materiali dielettrici (vetrosi e cristallini) e in materiali semiconduttori organici e inorganici, l'elettronica quantistica, l'ottica e i plasmi, sono qui di seguito riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorgenti coerenti in nuove regioni spettrali e loro applicazioni: sorgenti nell'infrarosso e nella regione THz (laser a cascata quantica, QCL), sorgenti metrologiche assistite da generatori di pettini ottici di frequenza; sorgenti nel lontano ultravioletto e raggi X, tecniche non lineari di conversione di frequenza ad alta efficienza. Laser di alta potenza per applicazioni industriali; • Sviluppo di tecniche e dispositivi ottici, optoelettronici, optoacustici e plasmonici, avanzati per ambiente, beni culturali, bio-medicina, tecnologie produttive ed ICT, tecniche in ottica coerente ed <i>imaging</i> per la diagnostica e caratterizzazione di materiali, processi e dispositivi, biofotonica, tecniche ottiche non lineari e nuovi modelli interpretativi di fenomeni complessi; • Nuovi materiali e micro-dispositivi: micro/nano ingegnerizzazione di materiali per la fotonica, sistemi disordinati e ordinati; • Tecniche di micromachining con laser a femtosecondi per la realizzazione di dispositivi fotonici e integrati; • Metodi di <i>imaging</i> 3D e display di tipo olografico dalla scala microscopica alla scala macroscopica; • Manipolazione della materia con metodi ottici; • Micro-optofluidica e metodi di diagnostica per piattaforme <i>Lab-on-a-Chip</i>; • Sistemi a ridotta dimensionalità a base di carbonio (nanotubi e grafene) e relative applicazioni • Ottica e tecnologie quantistiche: generazione, manipolazione e rivelazione di stati non classici di radiazione, schemi innovativi per la trasmissione di informazione quantistica, sviluppo di tecnologie per interfacce luce/atomi e memorie quantistiche, realizzazione di dispositivi quantistici avanzati. • Condensati di Bose-Einstein: ottica coerente con onde di materia, manipolazione ottica e magnetica di gas degeneri per nuovi materiali e dispositivi. • Fotonica degli alti campi e Plasmi: produzione di impulsi ultracorti per generazione di armoniche e attosecondi, plasmi indotti da laser, accelerazione laser di ioni ed elettroni. Laser per applicazioni al settore Energia. • Sviluppo di rivelatori operanti nella regione del terahertz (0.1 – 10 THz) mediante l'utilizzo di transistor ad effetto di campo nanostrutturati (ad es. nanofili o grafene) con l'estensione ad elementi multi-pixel matriciali per l'esplorazione di nuovi regimi di rivelazione (per esempio in transistor a singole elettrone). • Sviluppo di sistemi laser di tipo lidar e di strumentazione laser dispiegabile "sul campo" per applicazioni ambientali. • Plasmi e laser in problematiche ambientali: applicazioni di tipo spettroscopico e applicazioni per l'abbattimento di inquinanti • Sviluppo ed applicazione di tecniche sperimentali per la caratterizzazione microscopica dei plasmi (diagnostiche) di tipo elettrico ed ottico (spettroscopie convenzionali e laser). • Studio ed applicazione di sistemi di scariche elettriche in ambito energetico: combustione assistita da plasma, conversione di CO₂, solar fuels (produzione di combustibili liquidi da biogas).

b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Il Dipartimento ha competenze nello sviluppo di sorgenti laser in tutte le regioni spettrali ed in diversi regimi, da quelli ultrastabili per applicazioni metrologiche sino a quelli ultraveloci per l'indagine di fenomeni chimico-fisici. Gli studi di interazione radiazione-materia ricoprono frontiere che vanno dalla produzione di plasmi sino al controllo della posizione di singoli atomi.</p> <p>Le commesse coinvolte nel progetto sono: Materiali e dispositivi attivi per le telecomunicazioni e la sensoristica; Dispositivi e materiali laser innovativi e metodi spettroscopici avanzati; Preparazione e caratterizzazione di nanostrutture per fotonica; Fotonica degli Alti Campi; Ottica e Fotonica Terahertz; Fotonica a raggi X; Generazione di radiazione X ultrabreve; Fotonica ultrabreve dall'infrarosso al EUV: applicazioni a materiali e dispositivi per ICT, magnetismo, biomedicina e nanoscienze; Ottica e fotonica THz. Ottica e spettroscopia nell'intervallo spettrale UV-X soffici; Sviluppo di strumentazione ottica e fotonica (Vis-UV-XUV-X) per impieghi scientifici (spaziali e radiazione di sincrotrone) ed industriali; Sviluppo e applicazioni di sorgenti laser infrarosse a cascata quantica, a fibra ottica e di potenza; Fotonica: Materiali Strutture e Diagnostica; Dispositivi e sistemi fotonici per telecomunicazioni, biomedicina, ambiente e beni culturali; Tecniche di imaging per lo studio e l'analisi di materiali microstrutturati; Sensori e metodologie optoelettroniche per la salute, l'ambiente e i beni culturali; Dispositivi ottici e metodologie per il patrimonio culturale; Dispositivi ottici per applicazioni industriali: diagnostica, sviluppo e caratterizzazione di nuove sorgenti e componenti ottici; Sviluppo di tecnologie, materiali e dispositivi per applicazioni alla ottica quantistica ed alla spettroscopia; Sviluppo di tecniche di diagnostica ottica, microscopia ed interferometria; Effetti di coerenza e superfluidità nei gas bosonici e fermionici; Manipolazione ottica e magnetica di gas degeneri: nuovi materiali e dispositivi; Plasmi per la Scienza dei Materiali; Dinamica di Plasmi e Laser-Plasmi; Interazione Laser Materia; Nanodiffrazione e nanoimaging con raggi X; Approccio teorico-computazionale e tecniche sperimentali per lo studio delle proprietà spettroscopiche di molecole, aggregati e materiali; Studio, fabbricazione e tecniche diagnostiche ottiche di materiali strutturati e dispositivi per la nano fotonica e l'ottica integrata. Dispositivi e metodologie per l'ottica applicata; Dispositivi e componenti ottici per applicazioni industriali e per l'utilizzo dell'energia solare; Sviluppo di tecnologie, materiali e dispositivi per applicazioni alla ottica quantistica ed alla spettroscopia. Sviluppo di sistemi laser per micromachining di alta precisione e più in generale per micro e macrolavorazioni. Dispositivi, sensori e sistemi per applicazioni nell'ambito delle "smart cities" e "smart communities"</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
C.I.R.A. Spa, Ansaldo Energia, Sital S.p.A., Consorzio RFX (Padova)	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>La fitta rete di collaborazioni sia in ambito nazionale che internazionale consente di raggiungere gli standard di eccellenza e di ricerca di frontiera, che caratterizzano questo Progetto. Tale rete, che in ambito nazionale ha prodotto, mediante apposita stipula di convenzioni, piena sinergia tra le sedi universitarie, gli Istituti del CNR e altri enti di ricerca (INFN ed ENEA), amplia gli obiettivi e mantiene elevato il livello di qualità. Inoltre il forte contributo di fonti esterne di finanziamento alle attività del Progetto è sinonimo di partecipazioni a progetti multi-partner come quelli finanziati dall'Unione Europea nell'ambito dei programmi quadro, anche nel settore delle grandi infrastrutture di ricerca paneuropee (ELI , HIPER, XFEL).</p> <p>Fra le collaborazioni con Università e Enti di ricerca vale la pena citare: Università di Cambridge, Università di Leeds, Università di Montpellier, ETH (Zurigo, CH), Harvard University, U.S. Air Force, CNRS (diversi Istituti sui Plasmi e i Materiali), Johannes Kepler Universiaet Linz, University of Brno, Friedrich-Schiller-Universitaet Jena, Universitaet Kassel, University and Imperial College of London, Plasma Processing Laboratory-University of Houston, Laboratoire de Physique des Plasmas-Ecole Polytechnique, Laboratoire d'Energetique Moleculaire et Macroscopique - Combustion CNRS, Dipartimento di Fisica-Università di Trento, Università di Perugia, Politecnico di Torino, Università di Bari, Politecnico di Bari, Università del Salento, ESA ESTEC, Università della Basilicata, Università di Roma "La Sapienza", Institute of Problems in Mechanics - RAS (Moscow), Central Institute of Aviation Motors (Moscow), Von Karman Institute for Fluid Dynamics (Bruxelles), Alfven Laboratory del Royal Institute of Technology - Stockholm.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca

Su scala italiana sono state già realizzate infrastrutture laser innovative, per caratteristiche di potenza/energia, copertura spettrale, precisione delle scale di tempo/frequenza nell'ambito dell'iniziativa ELI-Italy finanziata dal MIUR.

Sono disponibili camere bianche con facility di micro e nanofabbricazioni e di caratterizzazione di materiali e dispositivi su scala micro e nanometrica. Tali facility verranno razionalizzate e potenziate in futuro.

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
139,9	38,2	31,8	209,8

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	27.981	9.836	3.692	31.699
2016	29.102	10.230	3.840	32.959
2017	27.717	9.743	3.657	31.388

Progetto 6. Progettazione, realizzazione di strumentazione e sviluppo di nuove metodologie

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il board dell'European Research Area ha individuato fra le sei aree che meritano attenzione <i>"la collaborazione tra enti pubblici e industrie nello sviluppo di innovazione"</i>. Questo si realizza nella condivisione di know-how, strumentazione e metodologie innovative. Inoltre il progetto di costruzione dello Spazio Europeo della Ricerca elaborato dall'Unione Europea (EU2020) identifica nelle infrastrutture di ricerca ad accesso aperto ai ricercatori europei uno dei punti chiave della strategia Europea per il superamento degli effetti della crisi globale sul sistema economico e sociale europeo.</p> <p>Il DSFTM intende consolidare ed incrementare le competenze nella progettazione e realizzazione di strumentazione innovativa per estendere la frontiera della conoscenza nella scienza della materia e contribuire al rilancio della competitività delle industrie ad alta tecnologia del paese. A tal fine si intende ampliare lo studio delle proprietà fondamentali della materia incrementando significativamente la risoluzione sperimentale delle tecniche attuali (risoluzione energetica, temporale e spaziale sia per le spettroscopie che per le microscopie), lo studio della materia in condizioni estreme (alte pressioni, alti campi magnetici ed elettrici, alte temperature) e in sistemi modello vicini ai dispositivi reali, la simulazione di sistemi sempre più complessi con nuove strutture e metodi per il calcolo e la modellizzazione. Le competenze del DSFTM si estendono dalla realizzazione di interesse infrastrutture a servizio della comunità nazionale ed internazionale, alla partecipazione alla progettazione e gestione di grandi strumenti presso le "large scale facilities" della roadmap ESFRI [quali Elettra, i FEL di recente costruzione (Fermi) e in fase di completamento (X-FEL), la sorgente di neutroni europea in fase costruzione ESS, ELI] e alla realizzazione di strumentazione innovativa nei settori dell'imaging, della fotonica, della dispositiviistica, dei plasmi, della microscopia elettronica a scansione e a scansione di sonda e per la manipolazione su scala micro e nanometrica. Nel settore del calcolo, modellistica e simulazioni i ricercatori del dipartimento contribuiscono allo sviluppo sia di infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni e cluster distribuiti sia di nuovi metodi teorici e/o computazionali con diffusione mondiale e applicazioni di interesse dalla ricerca di base a quella industriale. Infine, il Dipartimento sviluppa nuovi approcci alla comunicazione scientifica e all'educazione, con tecnologie di <i>e-learning</i> e laboratori innovativi. Le tecniche e la strumentazione trovano applicazione in settori come <i>Ambiente, Aerospazio, Agro-alimentare, Scienze della Vita, Comunicazioni-elaborazione-immagazzinamento della Informazione, Conservazione e valorizzazione dei Beni Culturali, Energia, Trasporti</i>.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Sviluppo di strumentazione e tecniche spettroscopiche per lo studio della materia con radiazione di sincrotrone, radiazione FEL, fasci di neutroni e raggi X</p> <p>Sviluppo di strumentazione e metodologie nel campo della microscopia elettronica e tecniche di microscopia a scansione a sonda locale</p> <p>Sviluppo di nuove tecniche di <i>imaging</i> per applicazioni nei settori della sicurezza, bio-medicale, archeometria, metallurgia e ingegneria</p> <p>Sviluppo di metodologie di deposizione di film sottili e super-reticoli</p> <p>Sviluppo di nuove tecniche per la manipolazione della materia su scala nanometrica e di nano sensori magnetici superconduttori per applicazioni di nanomagnetismo.</p> <p>Sviluppo di nuove sorgenti laser e tecniche spettroscopiche per applicazioni in fotonica e scienza dei materiali</p> <p>Metodologie e "best practices" per la dispositiviistica</p> <p>Sviluppo di nuovi processi per materiali compositi e sistemi microfluidici per applicazioni in ottica e fotonica</p> <p>Sviluppo di sistemi per diagnostica funzionale non-invasiva in campo biomedico e nuove tecniche di diagnostica avanzata</p> <p>Sviluppo di strumentazione e metodologie nel settore del magnetismo con alti campi</p> <p>Sviluppo di reattori e metodologie per le applicazioni di plasmi in scienza dei materiali, ambiente e scienze della vita</p> <p>Modellistica e tecniche di simulazione in scienza e tecnologia della materia.</p> <p>Sviluppo di nuovi metodi per il calcolo realistico delle proprietà accessibili sperimentalmente.</p> <p>Sviluppo di tecnologie e piattaforme di <i>e-learning</i></p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Elettra-Sincrotrone Trieste; ELI; ESRF; X-FEL; ILL; ESS; ISIS; IIT; INFN; CNISM; ASI; ESA; LENS; CINECA; STMicroelectronics; Prysmian Spa; Advanced Technologies Biomagnetics (AtB), Istituto di Diagnosi e Cura Hermitage; STFC-Daresbury Laboratory, CAEN SpA	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
Università di Trieste, Bari, Potenza, Roma Tre, Roma "La Sapienza", Roma "Tor Vergata", Padova, Modena e Reggio Emilia, Milano Bicocca, SISSA, Scuola Normale Superiore, Politecnico di Milano	
e.	Infrastrutture di ricerca
Le competenze e le attività del dipartimento vanno da un importante know-how progettuale, che consente di incidere sulle scelte strategiche nazionali ed europee, alla gestione di strutture presso le grandi infrastrutture di ricerca nazionali ed internazionali. Questo posizionamento permette al DSFTM di mantenere una capacità di progettazione e realizzazione di <i>beam lines</i> , rivelatori, strumentazione all'avanguardia a livello internazionale. Il DSFTM inoltre sviluppa metodi per l'analisi di dati sperimentali anche complessi oltre a metodi e strutture per il calcolo. Queste capacità progettuale e di sviluppo permettono a DSFTM di sostenere rilevanti iniziative, anche in sinergia con altri Enti, nel campo della luce di sincrotrone, delle sorgenti di neutroni, delle sorgenti di laser ultraintensi ed ultraveloci e dei laser ad elettroni liberi (ESRF, ELETTRA, ILL, ISIS, ESS, ELI, Fermi, X-FEL, SPARC, Materia).	

Personale equivalente				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
24,4	13,2	6,5	44,1	2015	25.171	10.134	3.363	28.561
				2016	26.180	10.540	3.498	29.695
				2017	24.934	10.039	3.332	28.279

Dipartimento
Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti
<i>Direttore</i>
<i>Marco Conti</i>

- Energia
- Fusione Termonucleare Controllata
- Trasporti
- ICT
- Sistemi di Produzione
- Costruzioni
- Sensoristica
- Nuovi Materiali
- Aerospazio
- Matematica Applicata

Le Macroaree del Dipartimento Ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e i trasporti ha declinato le proprie Macroaree Progettuali in attività progettuali.

La corrispondenza tra Macroaree e attività, comprensiva delle relative risorse, è esposta a seguire. Di seguito la descrizione delle attività.

Macro area: Energia	Progetto 16. Smart Cities and Communities (25%) Progetto 17. Low Carbon Technologies Progetto 20. Fusione Termonucleare
----------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
174,4	110,2	24,4	309,0

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	44.583	17.975	3.316	47.900
2016	46.369	18.695	3.449	49.818
2017	44.162	17.805	3.285	47.447

Macro area: Trasporti	Progetto 18. Veicoli a basso impatto ambientale Progetto 19. Tecnologie Marittime
------------------------------	--

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
86,7	65,0	15,3	167,1

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	20.920	6.715	3.055	23.976
2016	21.758	6.984	3.178	24.936
2017	20.723	6.652	3.027	23.749

Macro area: ICT	Progetto 1. Dispositivi e Sistemi (20%) Progetto 2. Future Internet e Computing Systems Progetto 3 Data, Content and Media Progetto 4. Data Infrastructure Progetto 5. CyberSecurity Progetto 8. Health, care and well-being Progetto 9. Biotecnologie (50%) Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali (50%) Progetto 13. Sicurezza della Società (50%) Progetto 16. Smart Cities and Communities (50%)
------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
261,8	97,6	30,2	420,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	55.616	24.696	2.874	58.490
2016	57.843	25.685	2.990	60.833
2017	55.090	24.463	2.847	57.937

Macro area: Sistemi di Produzione	Progetto 6. Robotica Progetto 7. Fabbrica del Futuro Progetto 14. Food Security, Sustainable Agriculture
--	--

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
128,0	56,5	26,6	211,1

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	30.384	14.591	2.696	33.080
2016	31.600	15.176	2.804	34.405
2017	30.097	14.454	2.671	32.767

Macro area: Costruzioni	Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali (10%) Progetto 15. Sustainable Buildings Progetto 16. Smart Cities and Communities (25%)
--------------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
17,2	17,9	4,3	39,5

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	7.648	4.767	280	7.928
2016	7.954	4.957	291	8.246
2017	7.576	4.721	278	7.853

Macro area: Sensoristica	Progetto 1. Dispositivi e Sistemi (80%) Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali (40%) Progetto 13. Sicurezza della Società (50%)
---------------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
21,4	10,6	4,2	45,8

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	4.103	1.475	406	4.509
2016	4.268	1.534	422	4.690
2017	4.064	1.461	402	4.466

Macro area: Nuovi Materiali	Progetto 9. Biotecnologie (50%) Progetto 10. Nanotecnologie e materiali avanzati
------------------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
74,9	46,2	12,2	133,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	21.842	11.322	1.341	23.183
2016	22.717	11.776	1.395	24.112
2017	21.636	11.215	1.329	22.964

Macro area: Aerospazio	Progetto 12. Tecnologie per l'Aerospazio e Osservazione della Terra
-------------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
38,4	13,1	4,8	56,4

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	8.661	3.863	505	9.166
2016	9.008	4.018	525	9.533
2017	8.580	3.826	500	9.080

Macro area: Matematica Applicata	Progetto 21. Matematica Applicata
---	-----------------------------------

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
109,2	24,7	9,4	143,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	19.580	6.857	1.210	20.791
2016	20.365	7.131	1.259	21.624
2017	19.395	6.792	1.199	20.594

Progetto 1. Dispositivi e Sistemi

a.	Finalità e Obiettivi
<p>La presente Area Progettuale riguarda lo sviluppo sia di componenti innovativi di base (technology-driven R&D) a basso TRL (Technological Readiness Level) sia di dispositivi e sistemi con maturità tecnologica adeguata a consentire il loro impiego in specifiche applicazioni (application-driven R&D). Le attività di ricerca si articolano sostanzialmente in tre settori: Fotonica, Dispositivi e tecnologie a microonde ed onde millimetriche, Tecnologie micro e nano-elettroniche. Nel campo della Fotonica si stanno sviluppando tecnologie chiave rilevanti per la LEIT ICT che trovano importanti applicazioni nelle social challenges (Health, Secure Societies). Una parte significativa riguarda lo sviluppo di tecnologie per sensoristica (meccanica, di temperatura, biochimica label free), siano esse innovative, come l'optofluidica, sorgenti VCSEL nel medio infrarosso, laser ceramici, o micro-risonatori ottici ad altissimo fattore di qualità, che più consolidate, come quelle basate su LED o in fibra ottica. Da rilevare in quest'ultimo ambito la lunghissima esperienza di alcuni Istituti con l'utilizzo di approcci diversi basati su reticoli di diffrazione (Bragg o LPG), fenomeni di scattering (Rayleigh, Brillouin) o nanoprobles. I Dispositivi attivi e passivi e le tecnologie a microonde ed onde millimetriche sviluppati riguardano le LEIT ICT e Space e trovano applicazione nei campi delle telecomunicazioni, sensoristica industriale, diagnostica elettromagnetica, fusione e strumentazione scientifica di interesse, tra le altre, per le social challenges Health, Food Security, Smart Transport, Secure Societies. Nel settore delle Tecnologie micro e nano-elettroniche si stanno sviluppando sensori che trovano importanti applicazioni nelle social challenges (Health, Smart Transport, Secure Societies) e che sono basati su diverse tecnologie, i.e. MEMS piezoelettrici, micro e nano-elettronica, onde acustiche superficiali, tecnologie magnetiche integrate con tecnologie al Si, nanofibre elettrofilate da polimeri conduttori, a trasduzione elettrica e/o elettrochimica.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Fotonica Istituti coinvolti: IEIT, IFAC, IMEM, IREA</p> <p><u>Sottotema 1.1.</u> Sensori optofluidici. L'attività riguarda lo sviluppo, la fabbricazione e l'utilizzo di sensori ottici microfluidici e optofluidici per misure di parametri fisici e biochimici. Le applicazioni spaziano dal monitoraggio, ambientale a quello biomedicale ed alla sicurezza alimentare. Tali attività sono rilevanti per la LEIT ICT e trovano importanti applicazioni nelle social challenges (Health, Food security, Secure societies).</p> <p><u>Sottotema 1.2.</u> Laser ad emissione verticale superficiale (VCSEL). Le attività di ricerca in questo settore si concentrano nella progettazione e nell'analisi di VCSEL per applicazioni telecom e sensoristiche. Si considerano dispositivi sintonizzabili in lunghezza d'onda operanti nella banda 3-5μm basati su calcogenuri di piombo per applicazioni sensoristiche e dispositivi ad elevata potenza monomodale a 850nm per applicazioni in reti locali ad elevatissima capacità, tramite l'utilizzo di vortex modes. A tal fine, l'uso di High Contrast Gratings (HCGs) è oggetto di una proposta sottomessa in risposta alla call ICT6-2014.</p> <p><u>Sottotema 1.3.</u> Sensori distribuiti in fibra ottica. L'attività riguarda lo sviluppo di sensori distribuiti in fibra ottica basati su fenomeni scattering (Rayleigh, Brillouin) presenti nelle comuni fibre ottiche per telecomunicazioni. Tali sensori consentono di effettuare misure su lunghe distanze (chilometri) con elevata risoluzione spaziale (inferiore al metro) di grandezze quali ad esempio deformazione e/o temperatura. Tali attività sono rilevanti per la LEIT ICT e Space e trovano importanti applicazioni nelle social challenges (Smart, green and integrated transport, Secure societies)</p> <p><u>Sottotema 1.4.</u> Reticoli in fibra ottica. L'attività prevede la progettazione, caratterizzazione e realizzazione di sensori di parametri fisici quale temperatura e sforzo mediante reticoli di Bragg, idrofoni mediante laser in fibra e sensori di</p>	

parametri chimici e biochimici label-free mediante reticoli LPG. La realizzazione dei reticoli viene effettuata tramite una workstation adatta alla scrittura di reticoli in fibre speciali fotosensibili, utilizzando un laser ad eccimeri Kr/F a 254 nm, slitte micrometriche motorizzate e un software di automazione della procedura di scrittura sviluppato ad hoc.

Sottotema 1.5. Nanopunte in silice.

Sintesi e caratterizzazione di nanopunte in silice. Sono state sviluppate tecnologie innovative (brevetto italiano approvato e estensione PCT in corso) per la realizzazione mediante etching chimico di nanopunte a partire da fibre ottiche aventi dimensioni apicali fino a 40 nm. Queste strutture possono essere utilizzate sia come piattaforme sensoristiche intracellulari ad alta risoluzione spaziale per lo studio della fisiologia cellulare, che per lo studio di effetti nonlineari e plasmonici.

Sottotema 1.6. Microrisonatori ottici ad alto Q.

L'attività riguarda il design, la sintesi e la caratterizzazione di micro-risonatori ottici a modi di galleria ad alto fattore di qualità. Piccoli volumi modali e tempi di vita di cavità lunghi rendono questi dispositivi di grande interesse anche per applicazione pratiche. In particolare vengono messi a punto risonatori cristallini per applicazioni nella fotonica a microonde (oscillatori optoelettronici), e risonatori a microsfera o microbolla in silice per biosensoristica (sensori biochimici *label free*).

Sottotema 1.7. LED Blu di alta potenza per applicazioni biomedicali.

Vengono sviluppate nuove tecnologie per foto-emostasi basate su LED blu di alta potenza, in collaborazione con l'impresa Light4Tech e con il centro di ricerca LENS. L'emostasi dei vasi sanguigni superficiali indotta da irraggiamento LED si applica nella riparazione di ferite e abrasioni prodotte accidentalmente e nel caso disturbi emorragici. I dispositivi, sviluppati per uso clinico e per automedicazione, sono stati brevettati in Europa e in vari paesi extraeuropei.

Sottotema 1.8. Sviluppo di sorgenti laser a stato solido basati su materiali innovativi.

Il goal di questo campo di ricerca è lo sviluppo di sistemi laser a stato solido basati su nuovi materiali, ed in particolare sui materiali policristallini trasparenti, i.e. ceramiche, in grado di emettere radiazione coerente nel vicino e medio infrarosso.

Sottotema 1.9. QD metamorfici per sorgenti di singolo fotone nelle finestre ottiche per telecomunicazioni.

L'attività riguarda la progettazione e preparazione per Epitassia da Fasci Molecolari (MBE) di strutture a punti quantici metamorfiche su substrato di GaAs. Misure di micro-fotoluminescenza hanno dimostrato che queste nanostrutture possono essere utilizzate come sorgenti di singoli fotoni per applicazioni in crittografia e telecomunicazioni quantistiche.

Tema 2. Dispositivi e tecnologie a microonde ed onde millimetriche.

Istituti coinvolti: IDASC, IEIIT, IFP, IREA

Sottotema 2.1. Dispositivi RF passivi ed antenne.

Questa tematica riguarda l'analisi, progettazione, realizzazione e caratterizzazione sperimentale di dispositivi passivi ed antenne operanti nell'intervallo 100 KHz-110 GHz per sistemi di telecomunicazione, sensoristica industriale e strumentazione scientifica. Le attività sono eseguite all'interno di contratti di natura industriale e progetti finanziati da ASI e sono rilevanti per le call "Smart System Integration" e "Smart optical and wireless network technologies" della LEIT ICT e "Competitiveness of European Space Technology" della LEIT Space.

Sottotema 2.2. Tecnologie a radiofrequenza per la ricerca sulla fusione.

Quest'attività progettuale è indirizzata a fornire la tecnologia RF di supporto alla ricerca sulla fusione. Essa comprende la progettazione di sistemi quasi ottici per fasci di onde millimetriche a

banda stretta ed alta potenza (per riscaldamento) e banda larga, bassa potenza (per diagnostica), la progettazione e la realizzazione di carichi adattati per onde millimetriche ad alta potenza (170GHz 2MW CW).

Sottotema 2.3. Circuiti attivi per telecomunicazioni.

Questa tematica riguarda lo studio, il modeling, la progettazione e la realizzazione di circuiti integrati e/o ibridi per front-ends a radiofrequenza (amplificatori di potenza e/o a basso rumore, oscillatori, convertitori). L'attività mira a migliorare il compromesso fra linearità, efficienza, range dinamico e banda, non limitandosi al solo ambito di call ICT "Smart System Integration".

Sottotema 2.4. Sistemi e tecnologie per la diagnostica elettromagnetica.

L'attività riguarda lo sviluppo, la messa a punto, la caratterizzazione sperimentale e l'utilizzo sul campo di sistemi per l'imaging elettromagnetico, nella banda che va dalle microonde alle onde millimetriche fino ai TeraHertz. Le finalità applicative spaziano dalla diagnostica non-distruttiva, all'assessment strutturale, al monitoraggio biomedicale ed all'ambito delle prospezioni di interesse nei beni culturali. Per la sua natura trasversale, la tematica, oltre che congruente con LEIT ICT, intende contribuire allo sviluppo delle tecnologie abilitanti ICT per affrontare le societal challenges H2020 (Health, Sustainable Agriculture, Smart transport, Security).

Sottotema 2.5. Transistor su diamante per applicazioni di potenza operanti in ambienti ostili.

L'attività è volta allo sviluppo di dispositivi ad effetto di campo a canale superficiale in diamante sintetico monocristallino di alta qualità elettronica cresciuto epitassialmente mediante Microwave Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition (MWPECVD). Tale attività di ricerca rientra nell'ambito del progetto europeo intitolato "Investigation of Microwave Devices using Diamond as a Semiconductor Material" approvato e finanziato dall'ESA. L'uso del diamante permette di realizzare transistor in grado di resistere alle radiazioni e alle alte temperature con lo scopo di miniaturizzare l'elettronica di potenza attualmente utilizzata in ambito spaziale.

Tema 3. Tecnologie micro e nano-elettroniche.

Istituti coinvolti: IDASC, IEIIT, IMEM, ISTI

Sottotema 3.1. Sistemi sensoriali basati su MEMS piezoelettrici.

Questa tematica comprende la realizzazione di sistemi sensoriali costituiti da array o matrici di sensori fisici, chimici o biosensori microfabbricati a trasduzione elettromeccanica basati su materiali e film piezoelettrici. L'attività include lo sviluppo di sensori di pressione per applicazioni avioniche, di sensori chimici e biosensori per la rivelazione di gas, di vapori e di molecole odoranti volatili per applicazioni nel campo della sicurezza, della qualità dei cibi e della qualità degli ambienti e biosensori funzionanti in liquido per applicazioni biomedicali. (Secure societies, Food security, Health).

Sottotema 3.2. System-on-chip (SoC) basati su sensori e dispositivi micro e nano-elettronici

Questa tematica riguarda la progettazione, realizzazione e caratterizzazione sperimentale di system-on-chip costituiti da sensori e dispositivi micro e nano-elettronici integrati sullo stesso chip con l'interfaccia elettronica necessaria per l'acquisizione e l'elaborazione del segnale. Le attività si riconducono alla LEIT-ICT sotto le call "Smart System Integration" e "Generic micro- and nano-electronic technologies".

Sottotema 3.3. Dispositivi passivi interrogabili a distanza.

Dispositivi ad onde acustiche superficiali di tipo passivo e interrogabili a distanza che possono essere impiegati sia come etichette passive per l'identificazione di prodotti sia come sensori di sostanze volatili. Il campo d'applicazione è molto ampio e comprende tutti quei contesti dove una connessione via cavo tra il sensore e l'unità di elaborazione può risultare inattuabile o di difficile realizzazione a causa della presenza di organi in movimento o per la necessità di monitorare ambienti non facilmente accessibili. (Smart transport, Secure societies, Food security).

Sottotema 3.4. Sensori e dispositivi magnetici integrati con le tecnologie di Si.

Questa tematica riguarda l'impiego delle tecnologie magnetiche integrate con il Si per la realizzazione di sensori di corrente e campo magnetico, induttori integrati e MEMS.

Sottotema 3.5. Dispositivi basati su nanofibre elettrofilate da polimeri conduttori.

Le nanofibre elettrofilate da polimeri conduttori possono essere applicate a una vasta gamma di applicazioni. Sensori: in questo caso, il vantaggioso rapporto superficie/volume permette di aumentare la sensibilità riducendo la quantità di materiale sensibile, attualmente sono impiegati da ISTI per l'analisi di sostanze volatili dell'esalato per applicazioni mediche. In combinazione con il grafene, si sta studiando la possibilità di aumentare la selettività per applicazioni in campo elettronico. Ingegneria tissutale: possibilità di costruire scaffold 3D per la ricrescita cellulare, in collaborazione con medici dell'Università di Pisa.

Sottotema 3.6. Dispositivi elettronici ed elettrochimici per la sensoristica, la rivelazione di radiazioni e la bioelettronica.

Questa tematica riguarda la realizzazione di dispositivi e sistemi per sensoristica a trasduzione elettrica e/o elettrochimica e per l'integrazione di processi elettronici e ionici nella trasduzione di segnali biologici.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Collaborazioni con enti internazionali ordinate per paese:

- Karlsruhe Institute of Technology, Institute of Photonic Technology (IPHT-Jena) (Germania)
- Consiglio Nazionale delle Ricerche Scientifiche (CNRS), Institut Lumière Matière (ILM) (Francia)
- The Institute of Photonic Sciences (IFCO), Institute of Advanced Chemistry of Catalonia (IQAC-CSIC) (Spagna)
- Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN) (Portogallo)
- National Institute of Laser Plasma and Radiation Physics (Romania)
- Accademia Russa delle Scienze (Russia)
- Commissione Europea: FP7, F4E (Fusion For Energy), RFCS (Research Fund for Coal and Steel)
- European Space Agency (ESA)
- European Defence Agency (EDA)
- North Atlantic Treaty Organization (NATO)
- Paul Sherrer Institute (PSI) (Svizzera)
-

Collaborazioni con enti nazionali:

- Agenzia Spaziale Italiana (ASI)
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR)
- Lazio Innova
- Provincia autonoma di Trento
- Regione Emilia Romagna
- Regione Toscana
- Fondazione Cassa di Risparmio di Parma
- Centro Ricerche ENEA Frascati
- Istituto nazionale di Astrofisica (INAF)
- Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM)
- Istituto Italiano di Tecnologia (IIT)
- Istituto di Biochimica delle Proteine (CNR - Napoli)
- Istituto di Scienza dell'Alimentazione (CNR - Avellino)
- Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi"

d.	Eventuali collaborazioni con le Università
Collaborazioni con università internazionali ordinate per paese:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulm University, Technische, Universitaet Berlin, Tubingen University, Technische Universität München (Germany) ▪ École Nationale Supérieure des Sciences Appliquées et de Technologie (ENSSAT), Università Claude Bernard Lyon1-Université de Lyon (Francia) ▪ Kings College London, Università di Lancaster, University of Southampton, (UK) ▪ École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL-CCFP) ▪ Technical University of Delft (The Netherlands) ▪ Università di Barcellona, Università di Valencia, Univ. Complutense Madrid (Spagna) ▪ Università -Johannes Kepler- di Linz (Austria) ▪ Moscow State University, Dept Quantum Electronics, Institute of Radioengineering and Electronics R.A.S. di Mosca (Russia) ▪ University of Illinois at Chicago (USA) ▪ Accademia delle Scienze di Praga, (Repubblica Ceca) 	
Collaborazioni con università nazionali:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Università di Bologna ▪ Università di Roma 'La Sapienza' ▪ Università di Roma 'Tor Vergata' ▪ Università degli Studi di Milano ▪ Università di Milano Bicocca ▪ Università di Pisa ▪ Università di Parma ▪ Politecnico di Milano ▪ Politecnico di Torino 	
e.	Infrastrutture di ricerca
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Laboratorio a microonde con strumentazione operante da 100 MHz a 110 GHz. ▪ Laboratorio elettronico con sistemi di litografia elettronica e deposizione di film sottili. ▪ Laboratorio ottico con sistema di litografia laser per la fabbricazione e caratterizzazione di dispositivi ottici ed optofluidici in polimero. ▪ Clean Room (Classe 100-10000) dotata di tutti i sistemi necessari per la micro-fabbricazione di micro-dispositivi e deposizione di film sottili: fotolitografia, impianti di deposizione (sputtering ed evaporatori) ed etching (Reactive Ion Etching). ▪ Strumentazione per la microsaldatura ad ultrasuoni e packaging dei micro-dispositivi. ▪ Laboratorio di elettronica per la caratterizzazione di micro-dispositivi e sensori. ▪ Camera Bianca ISO4 e ISO5 equipaggiata con apparecchiature per litografia ottica e deposizione di film per RF magnetron sputtering. ▪ Laboratorio ottico con sistema di litografia laser per la fabbricazione e caratterizzazione di dispositivi ottici ed optofluidici in polimero. ▪ Laboratorio di sorgenti laser a stato solido 	

Progetto 2. Future Internet e Computing Systems

a.	Finalità e Obiettivi
<p>L'area progettuale Sistemi ICT copre diversi aspetti di ricerca, relativi allo sviluppo di soluzioni nuove e originali, efficaci ed efficienti nell'ambito dei sistemi di elaborazione e comunicazione. Nel CNR questo settore di ricerca ha profonde radici culturali e scientifiche e ha portato negli anni a importanti traguardi e risultati. L'attività progettuale è descritta secondo quattro tematiche riguardanti le tecnologie ed architetture di comunicazione e networking per il Future Internet, i sistemi distribuiti, ad alte prestazioni e paralleli, l'ingegneria del software, l'intelligenza artificiale e la gestione della conoscenza. Le quattro tematiche forniscono una competenza ampia e sinergica, soprattutto in riferimento alle sfide che la Comunità Europea ha individuato nell'ambito della parte "ICT-LEIT" del programma Horizon 2020 e in particolare per quanto riguarda tre delle sei linee principali: "A new generation of components and systems", "Advanced Computing", "Future Internet" (http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/h2020-sections).</p> <p>Allo stesso tempo, queste competenze complementari permettono di fornire soluzioni efficaci e innovative sia per quanto riguarda gli argomenti "cross-cutting", come "Internet of Things", che per le sfide indicate nella parte "Societal Challenges" di Horizon 2020. Le Sezioni da "c" a "g" di questa scheda sono una sintesi di quanto i gruppi di ricerca che animano quest'attività sono in grado di sviluppare dal punto di vista progettuale in ambito europeo e nazionale e delle collaborazioni e iniziative promosse. Guardando al "Work Programme" 2014 - 2015 di LEIT-ICT le competenze presenti permettono di prendere in considerazione lo sviluppo di progetti in riferimento ai seguenti argomenti</p> <p>(http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-leit-ict_en.pdf)</p> <ul style="list-style-type: none"> ICT 1 - 2014: Smart Cyber-Physical Systems ICT 5 - 2014: Smart Networks and novel Internet Architectures ICT 6 - 2014: Smart optical and wireless network technologies ICT 7 - 2014: Advanced Cloud Infrastructures and Services ICT 9 - 2014: Tools and Methods for Software Development ICT 14 - 2014: Advanced 5G Network Infrastructure for the Future Internet ICT 22 - 2014: Multimodal and Natural computer interaction ICT 30 - 2015: Internet of Things and Platforms for Connected Smart Objects ICT 11 - 2014: FIRE+ (Future Internet Research & Experimentation) ICT 12 - 2015: Integrating experiments and facilities in FIRE+ ICT 10 - 2015: Collective Awareness Platforms for Sustainability and Social Innovation 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Tecnologie ed architetture di comunicazione e networking per il Future Internet (Istituti coinvolti: IEIIT, IIT, IMAMOTER, ISSIA ...)</p> <p>Il tema del Future Internet è uno degli aspetti caratterizzanti la ricerca nel settore delle reti e telecomunicazioni negli ultimi anni, e riveste un ruolo fondamentale nel panorama Europeo di Horizon 2020 (in continuità con gli argomenti più recenti di FP7). Le tematiche di ricerca sono estremamente ampie ed articolate. Le tecnologie di comunicazione e networking rivestono sicuramente un ruolo importante in quest'ambito. L'integrazione di dispositivi mobili nel Future Internet è una sfida significativa per vari motivi. Da un lato, devono ancora essere risolte notevoli problematiche di efficienza, sia energetica che spettrale, a livello di tecnologia trasmissiva e di accesso al mezzo. Dall'altro, si stanno studiando soluzioni architetture scalabili ed energeticamente efficienti, per permettere l'integrazione e la possibilità di condivisione dati per utenti mobili in reti Internet del futuro, anche secondo il paradigma delle reti 5G (più orientate all'integrazione dell'esistente che allo sviluppo di una nuova tecnologia di rete mobile). Questo è particolarmente vero nell'ambito dell'implementazione dell'<i>Internet of Things</i>, per il quale devono essere individuate</p>	

soluzioni efficienti per l'integrazione di una quantità enorme di piccoli dispositivi (Things) all'interno dell'architettura complessiva Internet. Inoltre, essendo "vicine all'utente", le soluzioni per reti mobili permettono lo sviluppo di architetture, protocolli e soluzioni middleware di rete orientate ad applicazioni specifiche, con notevoli ricadute potenziali in termini di innovazione. Infine, il paradigma del Cloud Computing pone notevoli sfide di ricerca anche in ambito di networking, sia per quanto riguarda il "core" della rete, che per quanto riguarda l'accesso ad applicazioni cloud in ambiente mobile.

Le seguenti sottotematiche caratterizzano l'attività del CNR in quest'ambito.

Sottotema 1.1: Elaborazione del segnale per apparati di trasmissione

- Codifica dell'informazione per sistemi wireless, ottici e memorie
- Ricostruzione di segnali campionati e controllo di sistemi
- Apparati e architetture di comunicazione con antenne multiple
- Caratterizzazione dei canali di trasmissione
- Architetture di trasmissione multi-salto

Sottotema 1.2: Architetture e tecnologie di networking per Future Internet

- Accesso multiplo ed architetture per mobile radio systems
- Analisi del traffico su Radio Access Networks (RAN)
- Smart optical and wireless network technologies
- Advanced 5G Network Infrastructure for the Future Internet
- Reti mobili e loro integrazione in architetture Future Internet e 5G
- Green networking solutions
- Cloud networking: distributed Cloud, mobile cloud networking e Cloud RAN (CRAN)
- Reti orientate ai contenuti

Sottotema 1.3: Reti per aree applicative specifiche

- Sistemi per reti mobili professionali (PMR)
- Wireless sensor networks (WSNs)
- Body area networks (BANs)
- Wireless networks per ambienti industriali
- Vehicular ad hoc networks (VANETs) con controllo distribuito di entità mobili

Sottotema 1.4: Internet of things

- Internet of Things e piattaforme per Connected Smart Objects
- Architetture RESTFUL per Web-of-Things
- Comunicazioni affidabili e real time per sensing in ambienti IoT

Tema 2: Distributed, High Performance and Parallel Systems

(Istituti coinvolti: ICAR, IEIIT, IMATI, ISSIA, ISTI, ...)

L'area scientifica dei sistemi di elaborazione parallela e distribuita delle informazioni ha vissuto un notevole cambiamento negli ultimi anni. Il fulcro della ricerca e dello sviluppo si è progressivamente spostato dalle tecniche di aggregazione di potenza di calcolo per la risoluzione di grandi problemi della scienza e dell'ingegneria, sempre più verso lo studio e la progettazione di sistemi e strumenti per la gestione, analisi, e sintesi di grandi quantità di dati caratteristici delle nuove applicazioni della Data Science e del mondo Business. Contemporaneamente la crescita del numero di core del processore e dei coprocessori grafici ha stimolato la ricerca nel settore degli strumenti di programmazione e degli algoritmi per sfruttare adeguatamente tali architetture, anche eterogenee, ad alte prestazioni.

Questi cambiamenti hanno comportato una fertilizzazione incrociata delle tematiche del calcolo parallelo e distribuito con altre (software engineering, security, knowledge discovery, information retrieval, machine learning, ecc.), e una maggiore focalizzazione della ricerca su problematiche legate

ad esempio a: virtualizzazione, interoperabilità e gestione dei sistemi Cloud e delle architetture orientate ai servizi, paradigmi e modelli di programmazione data-parallel e/o bio-inspired, gestione ed analisi di big data, efficienza energetica, infrastrutture distribuite per e-science, ecc. Le seguenti sotto-tematiche caratterizzano le attività progettuali del CNR in questa area.

Sottotema 2.1: Sistemi Distribuiti e Cloud

- Cloud interoperability;
- Cloud federations;
- Cloud resource management (cloud consolidation per efficienza energetica);
- Cloud QoS and SLA;
- Infrastrutture distribuite per e-science;
- Cloud-based computation offloading;
- Cloud solutions for machine learning and knowledge management;
- Software Testing as a Service;
- Advanced Cloud Infrastructures and Services;
- Controllo e ottimizzazione per sistemi Cloud;
- Cyber Security

Sottotema 2.1: Sistemi Paralleli per advanced computing

- Sistemi multi/many core;
- GPU computing;
- Architetture parallele eterogenee;
- Green parallel computing;

Sottotema 2.3: Strumenti di Programmazione e Algoritmi

- Modelli e linguaggi di programmazione;
- Algoritmi e modelli per big data;
- Bio-inspired and evolutionary algorithms;
- Neural networks and swarm intelligence;
- Performance evaluation;
- Tecniche automatiche di apprendimento da dati;

Sottotema 2.4: High Performance Applications

- Real-time data indexing and search;
- Scalable text and graph mining;
- Numerical software;
- Multi-agent simulation;
- Signal and image analysis
- Scientific Computing

Tema 3: Software Engineering

(Istituti coinvolti: IASI, ICAR, IEIIT, IMATI, ISTI, ...)

I moderni sistemi software sono spesso costituiti da elementi computazionali che collaborano tra loro per il controllo di entità di varia natura per fornire un'ampia collezione di servizi e applicazioni innovative che garantiscano un comportamento affidabile anche a fronte di eventi non sempre predicibili ed allo stesso tempo siano user friendly. L'uso di un buon processo di sviluppo del software è ritenuto essenziale al fine di garantire lo sviluppo di applicazioni e servizi che rispettino i suddetti requisiti di affidabilità, usabilità ed adattabilità. Tale processo può essere creato ad hoc secondo l'approccio proposto dalla situational method engineering oppure, nel caso in cui i sistemi da sviluppare siano particolarmente critici mediante l'uso di metodi formali.

La ricerca sui sistemi software complessi è recentemente caratterizzata dagli studi sui sistemi adattativi e auto-organizzanti. In tale ambito si collocano anche i sistemi di workflow adattativo che affrontano le necessità di un processo di lavoro flessibile e l'uso di simulazioni che permettono la valutazione di scenari alternativi e la messa a punto di sistemi che sarebbe costoso o pericoloso

sperimentare nella realtà.

Le seguenti sotto-tematiche caratterizzano le attività progettuali in questa area.

Sottotema 3.1: Formal Modeling and Verification of complex software systems

- Qualitative and quantitative analysis and validation techniques for service-oriented computing
- Modeling, verification, and composition of business processes;
- Formal Modelling and Verification of Collective Adaptive Systems
- Ontology-based techniques for interoperability of data, knowledge, and services.
- Model-checking algorithms and tools
- Formal Approaches to Product Family Engineering

Sottotema 3.2: Formal Approaches to Safety-Critical Systems

- Modeling and analysis of Railway Control Systems
- Formal Specification of Railway Interlocking Systems.

Sottotema 3.3: Requirement engineering

- Applications of Natural Language Processing techniques to the analysis of requirements documents
- Development of tools for the automatic analysis of defects in Natural Language Requirements

Sottotema 3.4: Analysis and testing

- Testing and Monitoring of software and services
- Modelling and testing of functional and non-functional properties

Sottotema 3.5: Dependable systems

- Methods for system quality and dependability evaluation
- Dependable system architectures and fault-tolerant solutions

Sottotema 3.6 Ad Hoc Design Processes: composition, modeling, metamodeling and standardization

Sottotema 3.7 Adaptive workflow systems

Sottotema 3.8 Multi-Agent Simulations

Sottotema 3.9 Self Adaptive and Self-Organising Systems

Tema 4: Artificial Intelligence & Knowledge Management

(Istituti coinvolti: IASI, ICAR, ISTI, IIT, ISSIA...)

Il Web e le nuove piattaforme sociali generano un'enorme quantità di contenuti, che sono spesso difficili da analizzare a causa della frammentazione e dell'assenza di strutture ben definite. Per superare questa difficoltà possono essere applicate tecnologie semantiche (quali indexing, ricerca e retrieval, routing, crawling del Web) e tecniche di data mining innovative basate sull'intelligenza artificiale (ad esempio, reti neurali, algoritmi evolutivi, ecc.); inoltre, lo studio del linguaggio dei social network non può essere effettuato senza ricorrere a metodologie evolute quali statistical natural language processing. Tali tecniche cooperano alla induzione di conoscenza anche attraverso metodologie di knowledge representation, quali ad esempio ontologie e spazi concettuali. La conoscenza ottenuta può essere utilizzata in maniera proficua in sistemi adattativi e auto-organizzanti, spesso sviluppati con tecnologie ad agenti.

Sottotema 4.1: Knowledge management and discovery

- Data Mining
- Machine learning

- Information Retrieval
- Knowledge Representation
- Statistical Natural Language Processing

Sottotema 4.2 Agents and adaptive systems

- Conversational Agents
- sistemi adattativi e self-*
- multi-agent simulation
- evolutionary algorithms and swarm intelligence

Sottotema 4.3 Usage and content mining

- information harvesting and extraction
- data enrichment and semantic tagging
- user profiling
- query log mining
- process mining
- Semantic reconciliation of structured documents
- scalable text mining;

Sottotema 4.4: Social media and social network analysis

- Semantic crawler over the Web
- Competencies-based Matchmaking
- Semantics-based Collaborative Knowledge Creation
- Semantic indexing
- Semantic similarity search
- scalable graph mining;
- Semantic routing

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Tiscali Italia S.p.a.

Agenzia Regionale di Sanità della Toscana (ARS Toscana)

Agenzia Nazionale per i Servizi Sanitari Regionali (AGENAS)

Yahoo!

Thales (F), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 MOTO

Centro Ricerche Fiat (I), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 MOTO e progetti EIT ICT Labs

Ericsson (Svezia), collaborazione nell'ambito di progetti EIT ICT Labs

Inria, France – collaborazione con ricercatori del gruppo di ricerca UrbaNet (Lione e Parigi) su mobile traffic, vehicular networking e gestione delle reti mobili

Orange, France – Collaborazione con il gruppo SENSE sull'analisi del traffico mobile partendo da informazioni relative a sonde di rete

-ECM S.p.A.

- RESILTECH Srl

-Telecom Italia s.p.a

-Didecfer: Distretto per le tecnologie ferroviarie l'alta velocità e la sicurezza delle reti

- Tecnologie nelle Reti e nei Sistemi, Spa (IT)

- General Impianti, Loccioni Group, Srl (IT)

- Engineering S.p.A (IT)

- Srdc Yazilim Arastirma ve Gelistirme ve Danismanlik Ticaret Limited Sirketi, SRDC (Turchia)

- AIDIMA, INTEROP-VLab aisbl (ES)

- BOC Asset Management GMBH (AT)

- Bremer institut fuer produktion und logistik GMBH (DE)

- Atos Origin s.a.e (ES)
 - Consorzio Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT)
 - Selex ES s.p.a.
 - CIMA Research Foundation – Savona Italia
 - NCAR Boulder CO – USA
 - CNRS - Centre National de Recherches Météorologiques - Groupe d'étude de l'Atmosphère Météorologique Toulouse F
 - HR Wallingford UK
 - Deltares NL

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Università di Pisa
 Università di Glasgow
 Università di Gottinga
 Università "Ca' Foscari" di Venezia
 IMT Alti Studi Lucca
 Fraunhofer-Gesellschaft
 Università Pierre et Marie Curie di Parigi
 Università di Cambridge (UK), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 EINS
 Università di Oxford (UK), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 EINS
 Università Pierre et Marie Curie (F), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 MOTO
 Università Aalto (Finlandia), collaborazione nell'ambito di progetti EIT ICT Labs
 SICS (Svezia), collaborazione nell'ambito di progetti EIT ICT Labs
 KTH (Svezia), collaborazione nell'ambito di progetti EIT ICT Labs

Politecnico di Torino
 La collaborazione con il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni (DET) riguarda:
 - lo studio di tecniche di comunicazione per reti wireless ad alta efficienza e a basso consumo energetico;
 - lo studio di tecniche analitiche per la valutazione della distribuzione dell'uscita di canali MIMO eventualmente affetti da rumore di fase;
 - lo studio di algoritmi efficienti per l'ottimizzazione di sistemi di crowdsourcing.

Università di Bologna
 Collaborazione con il gruppo Radio Networks relativamente allo studio dei sistemi multi-antenna distribuiti per Body area Networks.

Universidad de Alcalá' (Spagna)
 La collaborazione riguarda lo studio teorico e implementativo delle prestazioni dei sistemi di decodifica iterativa basati sulla teoria del caos.

Universitat Politècnica de Catalunya, Spagna – Collaborazione con ricercatori del Computer Architecture Department sulle reti veicolari
 Université Pierre et Marie Curie – Paris VI – Collaborazione con ricercatori dell'laboratorio di ricerca LIP6 sulla caratterizzazione delle dinamiche del traffico mobile

LMU Munich (D)
 Royal Holloway, University of London (UK)
 Technical University of Eindhoven (NL)
 University of Edinburgh (UK)
 University of Leiden (NL)
 EPF Lausanne (Switzerland)
 Georgia Institute of Technology, Università Atlanta (USA)
 Università degli Studi di Pisa - Dip.Informatica/Dipartimento di Ingegneria della Informazione:

Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni
 Scuola Superiore Sant'Anna - Divisione Alta Formazione
 IMT – Lucca
 Dipartimento di Informatica dell'Università dell'Aquila
 Università degli Studi di Firenze
 Università di Camerino
 - Laboratoire de Specification et Verification, CNRS - Ecole Normale Supérieure Cachan (FR)
 - NASA Ames Research Center (USA)
 - Università di Roma Tor Vergata
 - Università di Roma Tre
 - Università Politecnica delle Marche,
 - Università di Chieti-Pescara
 - Università degli Studi di Genova
 - Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi (DIBRIS), Università di Genova
 - Dipartimento di Ingegneria Navale, Elettrica, Elettronica e delle Telecomunicazioni (DITEN), Università di Genova
 - Institute for Advanced Studies (IMT) Lucca
 - Warsaw University of Technology, Polonia
 - Institut National des Sciences Appliquées, Centre Val de Loire, INRIA, Francia.
 - Department of Electrical and Computer Engineering – Rutgers University - Piscataway, NJ USA
 - Università Politecnica De Madrid INGENIERÍA CIVIL: HIDRÁULICA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

<p>Cluster di 4 nodi, ciascuno 2x AMD 16 cores CPUs, 128 GB RAM, 2 TB disks. Cluster di 5 nodi, 1 nodo 2x Intel 4 cores CPUs, 98 GB RAM, 2 TB disks, 4 nodi Intel 4 cores CPUs, 24 GB RAM, 1TB disks. Infrastruttura DRIHM Distributed Research Infrastructure for Hydro Meteorology.</p>

Progetto 3 Data, Content and Media

a.	Finalità e Obiettivi
-----------	-----------------------------

<p>La finalità è lo sviluppo e la diffusione di tecnologie innovative per applicazioni nel campo del trattamento dei dati, dei contenuti testuali multilinguistici, multimediali e multi-dimensionali, e della conoscenza, e per l'interazione naturale e multimodale. Le sfide riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la modellazione, l'analisi e la visualizzazione di insiemi di dati di dimensioni tali da non essere processabili con le metodiche tradizionali (Big Data), e l'estrazione di conoscenza da questi attraverso tecniche di knowledge discovery che presentino caratteristiche di scalabilità e responsabilità • l'estrazione di conoscenza da testi, e lo studio di tecniche di traduzione automatica per il superamento delle barriere linguistiche e culturali • l'elaborazione intelligente di contenuti di tipo immagine, audio e audio-visuale, per la costruzione di applicazioni basate sul riconoscimento del contenuto, anche finalizzate alla creatività e all'apprendimento • la modellazione, l'analisi e il confronto di contenuto digitale per il trattamento di forme 3D, e più in generale forme multi-dimensionali • lo sviluppo ontologie applicate dei sistemi socio-tecnici e di tecnologie semantiche per il loro trattamento basato sui linguaggi del web semantico (Linked Data) per il loro utilizzo finalizzato alla interoperabilità semantica e alla cattura della semantica di contenuti multimediali e multi-dimensionali • l'interazione naturale con i sistemi informatici basata su paradigmi multimodali che consentano di renderla usabile e naturale. <p>Le attività di ricerca si sviluppano in coerenza con le direttive europee contenute nella sezione</p>
--

“Content technologies and information management” del programma “LEIT – Information and Communication Technologies” di Horizon 2020 (European Commission Decision C (2013)8631 of 10 December 2013).

b. Contenuto Tecnico Scientifico

Tema 1: Big data and Open Data Innovation and take-up (Istituti coinvolti: IIT, IGI, ICAR, ISTI, IASI, IMATI)

Sottotema 1.1: Ontologie

- Analisi ontologica
- Semantic Technologies & Linked Data: Semantic technologies include all methods, tools, languages, and resources that use the intended meaning of data or services as the reference system of computing. Currently, this topic typically spans across Semantic Web (including Web 3.0 and Linked Data), Natural Language Processing areas such as Semantic Parsing and Machine Reading, Ontology-Based Data Management, Semantic Interoperability, Similarity Reasoning and Conceptual Modeling. Open Data, Reusability, mutual independence of algorithms, modeling, and resources, and attention to formal aspects, are characteristic (but not necessarily co-present) features of semantic technologies. The domains where semantic technologies are massively applied include Linked Open Data (especially in eGovernment, biomedical data management, cultural heritage, and media), semantic search, text analytics, advanced search engines (cf. Google Knowledge Graph, schema.org, Wikidata, etc.), integration of legacy databases, schema design.

Progetti europei: VFF

Sottotema 1.2: Big Data integration, analysis and visualization: Remote analysis and visualization of large scientific datasets. ITER experiment as case study. The nuclear fusion ITER experiment is one of the largest scientific experiments in the world and it is expected to be operated worldwide. The remote management of the very large amount of involved data represents a key issue in the successful exploitation of the experiment operation.

Progetti europei: ITER

Sottotema 1.3: e-government Services: Tecnologie a supporto dell'interoperabilità e della qualità dei servizi di e-government. Metodi e ontologie per la pubblicazione di dati governativi come linked open data.

Tema 2: Big data – research (Istituti coinvolti: ICAR, ISTI, IEIIT, ITC, ISTC, IIT, IAC, IMATI, IASI)

Sottotema 2.1: Knowledge mining

- Data and social mining: Data mining is a solid research area whose aim is to automatically discover useful information in a large data repository. In the last year, however, the rise of social media has allowed millions of individuals to interact and share data. Social mining is an emerging research field with the task of representing, analyzing, and extracting patterns generated by individuals, entities, and interactions between them to understand human behaviour. Social theory and computational methods are combined to study how individuals interact and influence each other, along with how communities emerge and evolve over time
- Text mining and knowledge extraction: La ricerca su text mining e knowledge extraction

riguarda la costruzione, logica o statistica, di modelli per la trasformazione di un testo in dati strutturati. Questo può avvenire da testi in una o più lingue. Si possono usare metodi di apprendimento su grandi corpora, eventualmente insieme a regole euristiche. Gli obiettivi tipici sono la classificazione automatica di un testo in una o più categorie, il riconoscimento delle entità, dei concetti, delle relazioni e degli eventi di cui si parla nel testo, delle sue caratteristiche temporali, spaziali, etc. La ricerca è a un buon punto di maturazione ed è sfruttata per rispondere automaticamente a domande in lingue naturali, per migliorare i risultati di ricerca automatica, per arricchire automaticamente database.

- Mobility data mining: Metodi per l'analisi di data di mobilità delle persone, tipo GPS, GSM ma anche da social networks. Problematiche di Privacy

Progetti europei: DATASIM, SEEK, PETRA

- Distributed Meta\Ensemble Learning for Big Data Analysis: Lo scopo di questa attività è lo studio di algoritmi distribuiti di data mining, con particolare enfasi alle metodologie di meta-learning ed ensemble-learning per l'analisi di Big Data. Tali tecniche richiedono la costruzione di vari modelli di conoscenza (base models), la cui combinazione genera un composite model che mediamente tende ad essere più accurato dei modelli base.
- Geodata at multiple scales: Data mining from very high spectral resolution sensors onboard geostationary satellites (MTG)

Sottotema 2.2: Data analytics

- Information sharing and analytics: Techniques for extracting and sharing intelligible knowledge from data, typically in the form of rules or other simple structured models, even through proper markup languages (i.e. PMML) that ensure portability. Raccolta, gestione e l'analisi di informazione relativa a flussi di dati da sorgenti eterogenee e non strutturate. Topic di interesse per questa tematica sono Information extraction, semantic tagging, text mining, topic-entity detection e metodi statistici su grafi.
- Event Log Analytics and Process Intelligence: L'obiettivo generale di questa linea di ricerca consiste nel definire tecniche e strumenti di supporto all'analisi di log di eventi, intesi come collezioni di dati storici ("audit trail records") inerenti l'esecuzione di un qualche processo. In tale ambito, in particolare, rientrano l'induzione di modelli descrittivi (e.s., workflow-oriented) per un dato processo organizzativo, la predizione dinamica di proprietà per nuove istanze di esecuzione del processo, l'individuazione di esecuzioni anomale, la verifica di conformità rispetto a modelli di comportamento prescrittivi. Oltre a migliorare la comprensione del comportamento reale dei processi analizzati, i modelli e pattern scoperti con tali tecniche forniscono la base per lo sviluppo di funzionalità avanzate di Process Intelligence, in grado di supportare la re-ingegnerizzazione e l'ottimizzazione dei processi stessi.
- Cloud-based data analytics: Questa attività si concentra sulla progettazione ed implementazione di algoritmi e servizi di analitica per l'analisi di Big Data sui sistemi Cloud, sfruttando le capacità computazionali e di memorizzazione che tali piattaforme offrono. L'obiettivo finale è quello di ridurre i tempi di esecuzione degli algoritmi, sfruttando la scalabilità delle infrastrutture Cloud, per produrre risultati in tempi utili al loro proficuo utilizzo.
- Analysis of Cloud usage data: L'analisi dei dati sull'utilizzo delle risorse hardware può essere usata per migliorare l'efficienza e l'utilizzo delle infrastrutture di Cloud e dei data center. Il

workload ed i requisiti delle Macchine Virtuali sono soggetti a fluttuazioni giornaliere e settimanali, che possono essere sfruttate per migliorare la pianificazione delle risorse e per consolidare dinamicamente le applicazioni sul numero appropriato di server fisici. I dati sull'utilizzo possono essere usati per risparmiare sui costi, ridurre il consumo di energia e minimizzare le emissioni di CO2.

Sottotema 2.3: Web of Big Data

- Web Data Visualization: Technologies for interactive visualization of big dataset on the web

Progetti europei: CAPER

- Web of Data: Tecnologie per la modellazione, la costruzione, l'integrazione il collegamento e l'interrogazione di dati su Web. Riconoscimento e collegamento di entità a basi di conoscenza. Metodi efficienti per la memorizzazione e l'interrogazione di dati RDF.

Progetti europei: OPENER

Sottotema 2.4: Multimedia, multidimensional data

- Image and Video Analysis: Analisi, progettazione e sviluppo di metodi, algoritmi e software prototipale in ambienti di calcolo ad alte prestazioni per applicazioni multimediali, con particolare attenzione alle immagini e sequenze di immagini digitali.
- Embedded Image and Video Analytics: Analisi, progettazione e sviluppo di metodi, algoritmi e software prototipale per piattaforme embedded a basso costo e basso consumo per applicazioni multimediali e basate su sistemi embedded pervasivi, che comportino l'analisi in tempo reale di immagini e video.

Progetti Europei: ICSI, MOBIWALLET

- 3D/nD data modelling and analysis: Metodi e algoritmi per la modellazione, analisi e confronto di contenuto digitale per il trattamento di forme 3D, o più in generale forme multidimensionali. Competenze metodologiche in geometry processing, intendendo la forma come insieme di aspetti geometrici, strutturali e semantici. Competenze specifiche su acquisizione, ricostruzione e riproduzione di forme 3D; trattamento di grosse moli di dati; topologia computazione; analisi, classificazione e retrieval di forme 3D. La ricerca ha forte impatto su diversi contesti applicativi, ad esempio produzione industriale, monitoraggio ambientale, medicina, bioinformatica, beni culturali.

Progetti europei: IQumulus, MSH

- Modelling Semantic 3D content: Ricerca e sviluppo di metodi per la codifica e l'elaborazione della conoscenza con focus specifico su applicazioni che utilizzano in modo significativo contenuti digitali 3/nD (product modelling, creative design, sistemi informativi geografici, medicina, gaming e simulazione, beni culturali). In particolare, l'obiettivo è l'integrazione e lo sfruttamento di descrizioni semantiche nei modelli tradizionali per la realizzazione di nuovi metodi di codifica dei contenuti semanticamente ricchi da essere automaticamente interpretati, elaborati e visualizzati nella maniera più idonea al contesto in esame. Vengono inoltre sviluppati strumenti l'annotazione, esplorazione e analisi semantica delle risorse. L'attività include la definizione di metodi per il consumo di dati pubblicati, strutturati e collegati secondo il paradigma del Linked Data best practice con focus specifico sulle problematiche legate alla qualità dei linkset tra le risorse collegate e al consumo delle risorse

stesse.

Progetti europei: GALA, eENVplus, MSH

- Data Warehousing-OLAP: Data analisi: finalizzata alla definizione di frameworks per la gestione efficiente di dati eterogeni (convenzionali e aggregati). Query processing and optimization: finalizzati all'elaborazione efficiente di query mediante l'uso di tecniche basate sulla teoria di grafi.

Tema 3: Cracking the language barrier (Istituti coinvolti: ISTI, IIT)

Sottotema 3.1: Poly-lingual text classification: leveraging the availability of training data in different languages (in the form of strongly parallel corpora, or weakly parallel corpora, or comparable corpora) in order to enhance the accuracy of text classification under each such language.

Tema 4: Technologies for creative industries, social media and convergence (Istituti coinvolti: IIT, ICAR, IASI, ISTI, ITC, IMATI)

Sottotema 4.1: Interactive Global Illumination: La riproduzione dell'interazione tra luce e materia, con fenomeni visivi tipo sfumature di colore, riflessioni, raggi crepuscolari e caustiche (ossia la Global Illumination), è un tema di ricerca studiato intensamente, nonché un problema ancora irrisolto. Il calcolo efficiente di una soluzione utilizzabile interattivamente è un problema complesso: è computazionalmente costoso e richiede lo sviluppo di modelli semplificati, algoritmi e strutture dati specifici, e l'adozione di Graphics Processing Units (GPU) programmabili, normalmente utilizzate per il rendering con illuminazione locale.

Sottotema 4.2: Social Media Content analysis: Tecniche per classificare semanticamente risorse sul Web (Semantic Tagging), correlare contenuti caratterizzati da topic simili mediante metodi di similarità semantica (Semantic Indexing), offrire contenuti personalizzati sulla base di profili utente (Semantic Routing), definire strategie di visita, finalizzata all'analisi di contenuti Web, guidate da una conoscenza di dominio e reasoning semantico (Semantic Crawling).

Sottotema 4.3: Social Media Analysis: Tecniche per modellare, acquisire, diffondere e analizzare le informazioni presenti nei social media, al fine di realizzare servizi e sistemi innovativi di open source intelligence, decision making, recommendation, user profiling, influence propagation, e altro.

Sottotema 4.4: Biblioteche digitali: Modellazione semantica e servizi avanzati su raccolte di oggetti complessi multimediali. Conservazione e accesso a lungo termine di collezioni di oggetti multimediali.

Progetti europei: Europeana version 3.0, eCloud, ARIADNE, Presto4U

Sottotema 4.5: Digital Humanities: Tecnologie per la creazione di storytelling e data-journalism. Tecniche per la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale.

Tema 5: Technologies for better human learning and teaching (Istituti coinvolti: ITD, IIT)

Sottotema 5.1: E-inclusion: Creare e sperimentare modelli di situazioni inclusive realizzate con il supporto delle tecnologie digitali. Oggi (Unesco) si tende a impostare il rapporto fra sistemi educativi e studenti a rischio di marginalizzazione (disabili, immigrati, soggetti con difficoltà di apprendimento o impossibilitati alla normale frequenza scolastica) facendo ricorso al concetto di inclusione: non più inserire gli studenti con problemi all'interno di un sistema già strutturato (aperto ma, nella sostanza, immobile) bensì creare situazioni e comunità di apprendimento, che possano strutturarsi in itinere sulla base delle caratteristiche e dei bisogni dei singoli.

Progetti europei: GALA, MAGICAL, ESG

Sottotema 5.2: Nuove abilità e modi di apprendere: Studio di ambienti di apprendimento capaci di favorire sia l'acquisizione di abilità emergenti sia di abilità di per sé non nuove ma per le quali esiste una domanda in forte crescita. Questa linea è strettamente connessa allo studio delle nuove opportunità pedagogiche offerte dalla tecnologia (es: inquiry based learning, games based learning) e della valutazione della loro efficacia.

Sottotema 5.3: Qualità dell'educazione scientifica e tecnologica: Sviluppo di modelli e strumenti che favoriscano la qualità del sapere scientifico e che incidano anche sull'interesse e la motivazione degli studenti (es. ambienti di indagine, esplorazione e scoperta; ambienti per la costruzione e la manipolazione di rappresentazioni; ambienti per lo sviluppo del pensiero strategico e dei processi di ragionamento) ed anche sviluppare ambiti concettuali, quali, ad esempio, il computational thinking, che attualmente stanno acquisendo una rilevanza crescente nel dibattito internazionale. Si tratta di considerare le idee chiave del pensiero informatico, non solo come base della formazione specialistica ma anche come elementi importanti nella formazione di base.

Sottotema 5.4: L'educazione fra apprendimento istituzionale, informale e non formale: La comunicazione via web, gli strumenti mobili e, in generale, la presenza pervasiva della tecnologia hanno prodotto una profonda trasformazione delle interazioni interpersonali e un'amplificazione dei processi che avvengono al di fuori di specifici contesti istituzionali. Occorre, quindi, studiare l'apprendimento informale e non formale, le sue relazioni con quello formale e le loro possibili sinergie. Osservo che negli USA la NSF ha costituito un grande Istituto di ricerca operante su questo tema. Tema, connesso con il life long learning, che apre settori di applicazione interessanti sia dal punto di vista tecnologico sia per le possibili sinergie nel dipartimento DSU (es. musei virtuali, intangible cultural heritage).

Progetti europei: i-Treasures

Tema 6: Advanced digital gaming/gamification technologies (Istituti coinvolti: ITIA, IMATI, ITD)

Sottotema 6.1: Augmented Reality: l'attività prevede l'utilizzo dell'AR/VR quali base tecnologiche per lo sviluppo di ambienti digitali al fine di supportare il problem solving, la formazione e la diffusione di conoscenza.

Sottotema 6.2 Modellazione semantica di ambienti virtuali e di interazione nell'ambiente di gioco. Nuovi paradigmi di interazione tra oggetti e ambienti virtuali basati sulla semantica per consentire interazioni naturali e varie nell'ambiente di gioco e per massimizzare l'efficacia educativa dell'applicazione.

Progetti europei: GALA

Tema 7: Multimodal and Natural computer interaction (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, ITC, ICAR)

Sottotema 7.1: Web Accessibility & Usability: Progettazione, sviluppo, e valutazione di interface

utenti in grado di combinare varie modalità (grafica, voce, gesti, ...) in modo da adattarsi al contesto di uso e rendere l'interazione più naturale ed usabile.

Progetti europei: SERENOA

Sottotema 7.2: Analytics for improving the user's experience: analisi e modellazione del comportamento dell'utente, mirato al miglioramento e all'estensione delle esperienze dell'utente stesso nell'accesso a contenuti personalizzati. Temi specifici di interesse sono: raccomandazioni rating-based, modellazione probabilistica, ranking, social media rating systems.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Tema 1: Big data and Open Data Innovation and take-up

- W3C "Data on the Web Best Practices Working Group
- FAO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e L'Agricoltura
- GISIG - Geographical Information Systems International Group
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Italy
- IIA-CNR (Istituto dell'Inquinamento Atmosferico)

Sottotema 1.1: Semantic Technologies & Linked Data

- Tecnologie nelle Reti e nei Sistemi, Spa (IT)
- General Impianti, Loccioni Group, Srl (IT)
- Engineering S.p.A (IT)
- Software Research & Development Consultancy - SRDC (Turchia)
- Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines - AIDIMA (Spagna)
- BOC Asset Management GMBH (Austria)
- Atos (Spagna)

Sottotema 1.1: Semantic Technologies & Linked Data (Massimo Sacco)

- Semantic Web Company
- Hungarian Academy of Science, SZTAKI

Sottotema 2.1: Knowledge mining

- European Organization for the Exploitation of METeorological SATellites
- CALIO' INFORMATICA SRL
- DIP. INFORMATICA E SISTEMISTICA ANTONIO RUBERTI - UNIVERSITA DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA
- UNIVERSITA' DELLA CALABRIA
- EXEURA S.R.L.
- ID TECHNOLOGY
- SCAI S.r.l.
- Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro
- Extra s.r.l.

Sottotema 2.2: Data analytics

- Yahoo! Labs (<http://labs.yahoo.com>)

- NTT Data (<http://www.nttdata.com/worldwide/en/>)
- GFM Net (<http://www.gfmnet.it/gfm/>)
- OKT S.r.l. (<http://www.okt-srl.com/>)
- Exeura S.r.l. (<http://www.exeura.eu/home.php?lan=it>)
- ATOS S.p.A.
- Poste Italiane S.p.A.
- NTT Data S.p.A.

Sottotema 2.4: Multimedia, multidimensional data

- W3C “Data on the Web Best Practices Working Group”
- FAO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l’Alimentazione e L’Agricoltura)
- INPE –CNPq (National Institute for Space Research, Brazil)
- Stiftelsen Sintef, NO
- Fraunhofer-Institut Für Graphische Datenverarbeitung (IGD), DE
- M.O.S.S. Computer Grafik Systeme Gmbh, DE
- HR Wallingford Ltd, UK
- Foldmeresi Es Taverzekelesi Intezet, Fomi, Hungary
- Institut National De L’information Geographique Et Forestiere, IGN, FR
- Institut Francais De Recherche Pour L’exploitation De La Mer, Ifremer, FR
- GT - Graphitech Foundation IT
- Image and Video Computing Group, Boston University
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. IT
- GISIG - Geographical Information Systems International Group IT
- Regione Liguria IT
- IIA-CNR (Istituto dell’Inquinamento Atmosferico) IT
- IGB-CNR (Istituto di Genetica e Biofisica, Consiglio Nazionale delle Ricerche)
- IPB-CNR (Istituto di Biochimica delle Proteine, Consiglio Nazionale delle Ricerche)
- IM-CNR (Istituto Motori, Consiglio Nazionale delle Ricerche)
- Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica dell’Università degli Studi di Palermo

Embedded Image and Video Analytics

- Comune di Santander
- Comune di Firenze
- Instituto de Telecomunicações (Portogallo)

3D/nD data modelling and analysis

- Foundation for Research and Technologies – Hellas (FORTH)
- Regione Sicilia
- Eesti Meremuuseum (Estonia)
- Tallinna Tehnikaulikool (Estonia)

Sottotema 4.2: Social Media Content analysis

Collaborazioni nazionali:

- General Impianti, Loccioni Group, Srl (IT)
- Engineering S.p.A (IT)

Collaborazioni internazionali:

- Atos (Spagna)

Sottotema 4.4: Biblioteche digitali

- Softeco SISMAT
- Fondazione Ansaldo

Sottotema 6.1: Augmented Reality (Massimo Sacco)

- IRCS La nostra Famiglia
- Clinica Santa Lucia, Roma
- IMAGINARY Srl

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Sottotema 1.1: Semantic Technologies & Linked Data

- Università Politecnica delle Marche
- Università di Roma Tre
- Bremer institut fuer produktion und logistik GMBH (DE)

Sottotema 1.1: Semantic Technologies & Linked Data

- Loughborough University
- University of Liverpool
- Ecole Polytechnique Fédéral de Lausanne
- Politecnico di Milano

Sottotema 2.1: Knowledge mining

- Scuola di Ingegneria, Università della Basilicata
- HEC Montreal, Canada
- Radboud University, Olanda
- Università della California Los Angeles
- Università di Koblenz-Landau, Germania
- DIMES, Università della Calabria (<http://www.dimes.unical.it/>)

Sottotema 2.2: Data Analytics

- Department of Computer Science, University of California Los Angeles (<http://www.cs.ucla.edu/>)
- Institute for Computing and Information Science (iCIS), Radboud University, Nijmegen (Olanda) (<http://www.ru.nl/icis/>)
- School of Computer Science, University of Nottingham (United Kingdom) (www.nottingham.ac.uk/cs/)
- DIMES, Università della Calabria (<http://www.dimes.unical.it/>)
- Dipartimento di Informatica, Università di Bari (<http://www.uniba.it/ricerca/dipartimenti/informatica>)
- Dipartimento Ingegneria e Scienza dell'Informazione, Università di Trento (<http://www.disi.unitn.it/it>)
- Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria, Università di Bologna (<http://www.informatica.unibo.it/>)
- Università “Mediterranea” di Reggio Calabria
- Consorzio Milano Ricerche (www.milanoricerche.org/)
- Politecnico di Torino

Sottotema 2.4: Multimedia, multidimensional data

- Arts et Metiers ParisTech (FR)

- University College London (UK);
- Technische Universiteit Delft (NL)
- University College London, UK
- Technische Universiteit Delft, NL
- Universite De Bretagne Occidentale, FR
- University of Strathclyde, Glasgow, UK
- University College Dublin, Dublin, Ireland
- Università di Napoli Parthenope

Embedded Image and Video Analytics

- Università di Cantabria
- Università di Deusto (Spagna)
- Università di Zagabria

3D/nD data modelling and analysis

- University of Central Lancashire (UCLan)
- Università di Firenze
- Heriot-Watt University (UK)

Sottotema 4.2: Social Media Content analysis

- Università Politecnica delle Marche
- Università di Roma Tre

Sottotema 6.1: Augmented Reality

- Università di Lecce

Tema 7: Multimodal and Natural computer interaction

- Harvard University
- Eindhoven University of Technology
- Hasselt University
- University of Lisbon

e. Infrastrutture di ricerca

Sottotema 2.1: Knowledge mining

- Cluster LILLIGRIDBIO con 312 cores e 100TB Hard Disk
- Aleph: un cluster ibrido ad alte prestazioni con architettura multi/CPU-multi/GPU costituito da:
 - 1) 12 nodi di calcolo con 24 CPU Intel di tipo Nehalem con 96 core
 - 2) 6 nodi server GPU di tipo nVidia s1070 con 24 GPU TESLA con 5760 core
 - 3) rete di interconnessione Infiniband a bassa latenza
 - 4) Sistema UPS
 Software: compilatori GNU C/C++ Fortran 4.1, ATLAS, High Performance Linpack, MPI per Ethernet, CUDA v 2.2, OFED 1.4.1
- Darwin: cluster Beowulf con 16 processori a 64 bit di tipo Itanium-2 connessi da una rete a bassa latenza di tipo Myrinet e con un nodo server di tipo Itanium-2 per la gestione del sistema
- Icarus: cluster beowulf con 8 nodi bi-processori Pentium IV, 4 GigaBytes di memoria Ram, sistema operativo Linux

Sottotema 2.2 Data Analytics

- Un cluster con 16 processori (8 nodi bi-processore) a 64 bit di tipo Itanium-2 connessi da una rete a bassa latenza di tipo Myrinet e con un nodo server di tipo Itanium-2 per la gestione del sistema, 2 GB di Ram per nodo.
- Un cluster ibrido CPU/GPU costituito da 12 nodi bi-processore (Xeon E5520), ognuno con 24 GB di Ram e 1 Tera di Hard Disk collegati da una rete ad alte prestazioni Infinity Band: Il cluster inoltre monta 6 schede grafiche NVIDIA GPU Tesla.
- Un cluster di ultimissima generazione composto da 32 nodi. Ogni nodo è costituito da processori a 8 core e da 4 GB di memoria RAM, un sistema di storage con capacità totale di 96 TeraBytes e una Scheda GPU NVIDIA Kepler K20.

Sottotema 2.4: Multimedia, multidimensional data

- VISIONAIR - Virtual Visualisation Service (VVS) <http://visionair.ge.imati.cnr.it/>.
- LusTRE: Linked Thesaurus fRamework for Environment <http://linkeddata.ge.imati.cnr.it/> scanner 3D e stampante 3D

Progetto 4. Data Infrastructure

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Questa area ha lo scopo di contribuire allo sviluppo, adozione e utilizzo di infrastrutture dati, ossia di “e-Infrastrutture” che offrono ad una comunità di utenti, secondo modalità “Infrastructure-as-a-service” e “Information-as-a-service”, funzionalità e risorse condivise per supportare il ciclo di vita dei dati (deposito, memorizzazione, preservazione, recupero, accesso, analisi/elaborazione, pubblicazione e riuso). L’area si focalizza sulle “e-Infrastrutture” che offrono servizi di supporto alle attività di ricerca, siano esse tematiche o multidisciplinari, con particolare attenzione a quelle che operano con dati scientifici.</p> <p>Tali infrastrutture sono elementi abilitanti necessari nel contesto delle infrastrutture ESFRI e delle infrastrutture di ricerca di interesse europeo.</p> <p>Lo sviluppo di queste infrastrutture è in accordo con le linee di orientamento fornite dal “High-Level Group on Scientific Data” (http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/hlg-sdi-report.pdf) e con quelle contenute nel “Research Data e-Infrastructures: Framework for Action in H2020” pubblicato nel marzo 2013 (http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/framework-for-action-in-h2020_en.pdf).</p> <p>Questa tipologia di infrastrutture inoltre va incontro alle necessità imposte dal “Open Access mandate” per le pubblicazioni e dal “Open Data Pilot” per i dati associate al programma Horizon2020.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Tema 1: Tecnologie abilitanti le infrastrutture dati (Istituti coinvolti: IREA, ISTI)</p> <p>Le tecnologie abilitanti le infrastrutture dati includono, ad esempio, servizi e approcci per: la registrazione e monitoraggio di risorse dati, la definizione e controllo di politiche di accesso, la condivisione, l’uso dei dati di tipo diverso, il mashup e la trasformazione di dati eterogenei, il miglioramento della qualità dei dati, l’interoperabilità con servizi di terze parti e la gestione di oggetti informativi complessi.</p> <p>Questa area è fortemente connessa con lo sviluppo dagli ambienti GRID e cloud.</p> <p>Molte di queste tematiche, sono incluse nelle seguenti call del programma Horizon 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EINFRA-1-2014 – Managing, preserving and computing with big research data • INFRADEV-4-2014/2015: Implementation and operation of cross-cutting services and solutions for clusters of ESFRI and other relevant research infrastructure initiatives <p>Tema 2. Specifiche risorse per infrastrutture dati (Istituti coinvolti: IMATI, IREA, ISTI)</p> <p>Questo tema riguarda la progettazione, realizzazione e messa in opera di risorse che vengono condivise attraverso le infrastrutture quali, ad esempio, (i) risorse dati, quali repository di dati di varia natura, ontologie, registri, ecc., e (ii) risorse software e algoritmi di elaborazione per operare su questi dati, quali tool di modellazione, analisi, “mining”, visualizzazione, ecc.</p> <p>Queste tematiche sono in linea con la seguente call del programma Horizon 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EINFRA-7-2014 – Provision of core services across e-infrastructures <p>Tema 3. Infrastrutture dati in specifici domini scientifici (Istituti coinvolti: IMATI, IREA, ISTI, ITIA)</p> <p>Questo tema include attività di ricerca dedicate alla creazione di infrastrutture dati in specifici domini scientifici, quali mare, ambiente, agricoltura, salute, biodiversità. Queste infrastrutture create</p>

per servire le necessità di specifiche comunità di ricerca, si caratterizzano per il trattamento di specifiche tipologie di dati e per gli specifici modelli, approcci, e tool messi a disposizione dei ricercatori per consentire loro di cooperare ed ottenere nuovi risultati in tempo più breve.

Questa tematica include aspetti che sono contenuti nelle seguenti call del programma Horizon 2020:

EINFRA-2-2014 – e-Infrastructure for Open Access

EINFRA-9-2015 – e-Infrastructures for virtual research environments (VRE)

INFRAIA-2014-2015 – Integrating and opening research infrastructures of European interest

INFRADEV-3-2015 - Individual implementation and operation of ESFRI projects

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
	<ul style="list-style-type: none"> • Agrocampus, France • Arts et Metiers ParisTech, France • Atelier Technique des Espaces Naturels (ATEN), France • Athena Research And Innovation Center In Information Communication & Knowledge Technologies, Greece • Barcelona Supercomputing Center (BSC), Spain • Czech Environmental Information Agency (CENIA), Czech Republic • Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), France • CINECA, Italy • Cooperacion Latinoamericana De Redes Avanzadas (CLARA), Uruguay • COAR E.V., Germany • Finnish IT Center for Science (CSC), Finland • GEIE ERCIM (ERCIM), France • European Organization For Nuclear Research (CERN), Switzerland • Centro de Referencia em Informacao Ambiental (CRIA), Brasil • Stichting Eifl.Net (EIFL) Netherlands • European Molecular Biology Laboratory (EMBL), Germany • Engineering - Ingegneria Informatica Spa, Italy • Fundacion Espanola Para La Ciencia Y La Tecnologia (FECYT) Spain • Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO), Italy • Foundation For Research And Technology Hellas (FORTH), Greece • Fishbase Information & Research Group Inc (FIN), Philippines • European Grid Initiative (EGI), Netherlands • European Space Agency (ESA), France • Geographical Information Systems International Group (GISIG) • GT - Graphitech Foundation, Italy • Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER (IFREMER), France • Integrated Marine Observing System, Australia • International Council for the Exploration of the Sea (ICES), Norway • Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica (OGS), Italia • Istituto Superiore Mario Boella (ISMB), Italia • Institut De Recherche Pour Le Developpement (IRD), France • Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Italy • Stichting Liber (LIBER), Netherlands • Jisc Lbg (JISC), United Kingdom • Max Planck Society for the Advancement of Science, Germany • North East Atlantic Fisheries Commission (NEAFC), United Kingdom • Science and Technology Facilities Council (STFC), United Kingdom • Stazione Zoologica "Anton Dohrn", Italia • Stichting Surf (SURF), Netherlands

- United Nations Educational, Scientific And Cultural Organization (UNESCO), France
- W3C “Data on the Web Best Practices Working Group”
- WMM and Belgian Interregional Environment Agency (Belgium)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- National And Kapodistrian University Of Athens, Greece
- Univ. of Alcalá, Spain
- Univ. of Bielefeld, Germany
- Univ. of Cyprus, Cyprus
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Univ. of Bonn, Germany
- Univ. of Bremen, Germany
- Univ. of Gent, Belgium
- Univ. of Goettingen, Germany
- University of Kaiserslautern, Germany
- Univ. of Minho, Portugal
- Univ. di Warsaw, Poland

e. Infrastrutture di ricerca

- D4Science, <https://www.d4science.org>
- Helix Nebula, <http://www.helix-nebula.eu>
- EPOS, <http://www.epos-eu.org>
- LifeWatch , <http://www.lifewatch.eu>
- OpenAIRE, <https://www.openaire.eu>
- VISIONAIR, <http://www.infra-visionair.eu/>

Progetto 5. CyberSecurity

a.	Finalità e Obiettivi
<p>La cyber security è un'area di ricerca in continua evoluzione e che attrae molto interesse sia per l'inerente difficoltà dei problematiche da risolvere che per l'impatto sociale ed economico che hanno tali problematiche. All'interno del Dipartimento DIITET esistono notevoli competenze a riguardo, in particolare questo documento considera le seguenti tematiche di ricerca (molte con un esplicito riferimento a H2020, quando conveniente l'argomento è stato suddiviso in più tematiche):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Privacy • Cloud security • Information sharing and Analytics • Secure Software Assurance • Modelli formali per la cyber security di sistemi cyber • Crittografia • Digital forensic • Sicurezza dei dispositivi mobili • Sicurezza delle applicazioni e dei sistemi • Trusted e-services • Controllo accessi • Network Security • Cyberattacks • Risk management 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Privacy (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, ...)</p> <p>Sottotema 1.1: <i>Privacy-by-design for big data publishing</i> L'attività di ricerca ha come obiettivo la protezione di dati personali durante la pubblicazione di dati che descrivono attività umane. Tipicamente questi dati sono collezionati da appositi "data collector", e successivamente vengono analizzati in modo da estrarre forme di conoscenza che sono alla base di servizi pratici e utili per la popolazione. Per effettuare tutte le successive analisi nel rispetto della privacy, il punto chiave è applicare una trasformazione dei dati originali, seguendo il principio del privacy-by-design, capace di garantire non solo la protezione della privacy ma anche una qualità dei dati accettabile.</p> <p>Sottotema 1.2: <i>Privacy-by-design for big data analytics and mining</i> L'attività di ricerca ha come obiettivo la protezione di dati personali durante l'applicazione di tecnologie di mining o di tool analitici su dati che descrivono attività umane. L'idea è quella di progettare by-design algoritmi rispettosi della privacy degli individui rappresentati nei dati stessi.</p> <p>Sottotema 1.3: <i>Privacy-by-design for data mining outsourcing</i> L'attività di ricerca si pone come obiettivo la protezione della <i>corporate privacy</i> durante l'outsourcing di servizi di mining. L'idea è quella di definire by-design delle tecnologie che permettono ad una terza parte di eseguire delle analisi sui dati senza inferire informazione privata e strategica sia dai dati che dalla conoscenza estratta tramite l'applicazione di tool di mining e analitici.</p> <p>Sottotema 1.4: <i>Privacy enhancing technologies</i> L'attività di ricerca si pone come obiettivo lo studio, il progetto e la realizzazione di tecnologie che aumentano la privacy nella gestione dei dati personali, in vari domini applicativi, dal cloud ai mobile and personal devices. Le tecnologie vanno dal data usage control and privacy-aware secure multi-party computation.</p>	

Sottotema 1.5: Privacy engineering

L'attività di ricerca si pone come obiettivo lo studio di metodologie e strumenti di software engineering specifici per la privacy. Questa si inserisce nel filone principale della secure software and service engineering sviluppata all'interno del CNR da vari istituti e culminata nella rete di eccellenza Europea NESSoS, di cui il CNR è coordinatore.

Tema 2: Cloud security (Istituti coinvolti: IIT, ISTI, ICAR, ...)

L'attività di ricerca del modulo concerne lo studio delle tecniche applicabili a supporto della sicurezza dell'ambiente Cloud, quali Identity Management e meccanismi di autenticazione (anche federati), meccanismi per il controllo degli accessi ed il controllo dell'utilizzo (usage control) dei servizi e delle risorse, aspetti di sicurezza della virtualizzazione, come ad esempio l'isolamento delle macchine virtuali che vengono eseguite sulla stessa macchina fisica o che condividono la stessa infrastruttura fisica di comunicazione, ed aspetti di sicurezza nelle Federazioni di Cloud.

Inoltre, è in corso lo studio delle problematiche di sicurezza relative all'adozione di sistemi Cloud nell'ambito della Pubblica Amministrazione, ad esempio per la gestione del Fascicolo Sanitario Elettronico del cittadino.

Sottotema 2.1: Sistemi di gestione dell'Identità e di autenticazione.

Questa attività riguarda lo studio, progettazione ed implementazione di sistemi di gestione dell'identità e di autenticazione per l'ambiente Cloud, con particolare attenzione alla federazione di Cloud.

Sottotema 2.2: Sistemi di controllo degli accessi e dell'utilizzo delle risorse offerte e dei dati condivisi su sistemi Cloud.

Questa attività consiste nello studio e progettazione ed implementazione di sistemi avanzati per il controllo dell'accesso e dell'utilizzo delle risorse fornite dai Cloud providers (ad esempio IaaS) e dei dati condivisi in ambiente Cloud.

Sottotema 2.3: Piattaforme Cloud Affidabili per la PA, con particolare riferimento alla gestione del Fascicolo Sanitario Elettronico.

Questa attività riguarda lo studio dei requisiti e la progettazione di soluzioni di riferimento per l'adozione del Cloud nella Pubblica Amministrazione. Il caso di studio preso in esempio è il porting sul Cloud dell'infrastruttura del Fascicolo Sanitario Elettronico.

Tema 3: Information sharing and Analytics (Istituti coinvolti: ICAR, IIT, ...)

L'attività di ricerca è finalizzata allo studio ed allo sviluppo di metodi, tecniche, modelli e tecnologie per la definizione di politiche di comprehensive security. L'idea è di riconsiderare gli approcci alla gestione delle informazioni e dei dati in un contesto in cui tali approcci sono adoperati per la tutela da rischi. La nozione di rischio che ci interessa analizzare attiene a diversi livelli: rischi derivanti dagli attuali progressi nel settore del networking, rischi connessi alle infrastrutture stradali e dei trasporti, rischi derivanti da azioni terroristiche, e rischi derivanti dall'accesso ad applicazioni e dati sensibili.

In particolare ci si propone in particolare di studiare ed integrare varie metodologie di analisi dei dati, e allo studio di problematiche relative alla realizzazione di infrastrutture software che permettano di definire criteri adatti ad applicazioni di Homeland Security, Safety nelle infrastrutture pubbliche, Sicurezza informatica e protezione di dati sensibili garantendone l'integrità, la riservatezza e la disponibilità.

Sottotema 3.1: Information extraction, knowledge management and mining.

La tematica di ricerca riguarda, la raccolta, la gestione e l'analisi di informazione relativa a utenti e sistemi che possono essere esposti a rischi a vario livello. Nello specifico, essa racchiude tool analitici per l'identificazione dei ruoli, l'ambiente e lo stato delle risorse, l'avversario, e i mezzi di contrasto

alle azioni avverse. Topic di interesse per questa tematica sono Information extraction, semantic tagging, anomaly e outlier detection, analisi di processi e workflows, topic-entity detection e metodi statistici.

Sottotema 3.2: Social Network Analysis.

La tematica si concentra sull'analisi e modellazione delle social networks e nelle piattaforme di collaborazione e sharing di contenuti. Particolare interesse riguarda due principali tematiche, relative alla protezione dell'utente in rete, nonche ai sistemi di trust. I topic di interesse sono quindi Social network modeling, meccanismi per la diffusione dell'informazione, user behavior analysis, influence propagation, modellazione di trust e reputation.

Sottotema 3.3: Secure information management

Questo tema è dedicato allo studio di tecniche analitiche che permettano agli utenti e alle organizzazioni di esprimere, proteggere e controllare la confidenzialità delle informazioni considerate riservate, anche quando essi scelgono o necessitano di condividerle con altri attori. La tematica include molti topic correlati tra di loro, tra cui: anonimità, pseudo- anonimità, confidenzialità, monitoraggio, e accessibilità.

Sottotema 3.4: Secure information sharing

Questa tematica riguarda lo studio, il progetto e l'implementazione di linguaggi e meccanismi per la condivisione sicura da dati da parte di varie amministrazioni di dati, inclusi dati personali. Il framework permette di codificare regole di accesso ed uso dei dati provenienti da leggi, contratti e preferenze degli utenti.

Tema 4: Secure Software Assurance (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, IEIIT...)

Nell'ambito dei sistemi ICT è sempre più presente l'utilizzo di sistemi a servizi e meccanismi di autorizzazione degli accessi. La presenza di possibili errori o imprecisioni nell'implementazione o nell'applicazione di questi sistemi può dare origine a gravi problemi, come ad esempio l'autorizzazione di accessi che dovrebbero essere negati, mettendo a repentaglio la sicurezza dell'intero sistema. Dato il ruolo cruciale di questi sistemi è fondamentale che essi vengano sottoposti, sia nelle fasi di sviluppo che di utilizzo, ad accurato processo di validazione che possa garantire il livello di sicurezza richiesto.

Nell'ambito di questa tematica di ricerca saranno sviluppate le seguenti sottotematiche:

Sottotema 4.1: Testing dei meccanismi di autorizzazione

L'obiettivo consiste nello sviluppo di metodologie e supporti automatici, per la validazione dei meccanismi di autorizzazione degli accessi, appositamente concepiti sia per history-based access control sia per usage control. Le metodologie sviluppate saranno applicabili sia durante la fase di sviluppo dei meccanismi di autorizzazione (off-line testing) sia durante il loro utilizzo (on-line testing). Particolare attenzione sarà rivolta all'utilizzo di supporti automatici user-friendly e a basso impatto in termini di costi ed energia richiesti.

Sottotema 4.2: Secure Service Assurance

L'obiettivo consiste nel garantire la sicurezza delle applicazioni utilizzate all'interno dei sistemi a servizi. La natura dinamica ed eterogenea di queste applicazioni può rendere critica la loro interazione e compromettere la sicurezza dei servizi offerti. Pertanto verranno sviluppati approcci e metodologie per il continuo monitoraggio e la validazione di queste applicazioni al fine di fornire strumenti fondamentali per garantire il corretto funzionamento e la sicurezza dei sistemi stessi

Tema 5: Modelli formali per la cyber security di sistemi cyber physical (industriali, SCADA, etc.) (Istituti coinvolti: IEIIT, IIT, ISTI, ...)

Questo tema di ricerca nasce dalla constatazione che esiste un vasto universo di sistemi distribuiti

che, da un lato, mutuano dalle tradizionali reti di ufficio le problematiche di cyber security ma che, dall'altro, per vincoli prestazionali (comunicazioni e schedulazione real-time), limitazioni dei dispositivi utilizzati (limitati nella potenza di calcolo, nel consumo di energia e spesso progettati senza attenzioni per le problematiche di sicurezza) e stretta connessione della security con la safety, e quindi cyber attack potenzialmente più pericolosi, richiedono specifiche attenzioni e precauzioni nella gestione della sicurezza e dei suoi meccanismi.

Sottotema 5.1: Modelli formali per la cyber security

La modellizzazione dei sistemi oggetto di interesse e la descrizione delle proprietà (policy) di sicurezza da verificare sono il primo passo per garantire la sicurezza dei succitati sistemi per i quali, in base alle suelencate motivazioni, non è possibile ipotizzare o attendersi la garanzia dell'enforcement di policy. Occorre pertanto disporre di un modello del sistema in grado di descrivere tutti i suoi elementi, meccanismi e dinamiche da un lato, ed un modello delle policy di sicurezza dall'altro (e.g. RBAC), al fine di verificare se il (modello del) sistema garantisce o meno il soddisfacimento delle policy.

Sottotema 5.2: Analisi formale per la cyber security

Oltre ad essere importante la qualità del modello, ed i dettagli che è possibile catturare con esso, l'aspetto computazionale dell'analisi del modello è critico e necessita studi ed accorgimenti. All'uopo è stato intrapreso un filone di ricerca atto ad ottimizzare l'analisi mediante l'uso di automi "parziali", loro minimizzazione/minimalità e successiva composizione. Naturalmente l'efficacia di tali tecniche è inscidibilmente collegata alla semantica dei modelli trattati, quindi i due sottotemi debbono essere considerati come le due facce di una stessa medaglia. In ogni caso, ad oggi le prove effettuate su casi di studio provenienti da situazioni reali dimostrano la validità dell'approccio.

Sottotema 5.3: Sintesi formale per cyber security

I metodi formali possono anche aiutare nello sviluppo automatico di soluzioni di sicurezza, quale lo sviluppo automatico di protocolli di comunicazione sicuri (sviluppati ad alto livello), composizione sicura a run-time di servizi web sicuri. Questa' attivita' riguarda lo studio, sviluppo ed implementazione di strumenti e metodologie per la sintesi automatica e formale si componenti di sicurezza.

Tema 6: Crittografia (Istituti coinvolti: ICAR, IIT)

Negli ultimi anni si è assistito al proliferare di proposte in ambito crittografico per la soluzione dei problemi di sicurezza continuamente posti dalle nuove tecnologie, spesso con esiti controversi, a causa una scarsa applicabilità pratica o dell'inadeguatezza dei modelli di minaccia presi in considerazione rispetto ai contesti d'uso reale. L'impiego della crittografia nei sistemi reali è notoriamente difficile, sia per la complessità di individuare e caratterizzare tutte le possibili le minacce e di scegliere o progettare i meccanismi crittografici adeguati a contrastarle, che per la necessità di utilizzare primitive e protocolli che offrano efficienza e scalabilità adeguate. A ciò si aggiunga il fatto che l'implementazione sia in hardware che in software dei meccanismi richiede attenzione e competenze specifiche, che esulano dalle tecniche della semplice programmazione; prova ne sia per tutte il caso recente di Heartbleed.

Obiettivo di questa area tematica è quello di offrire supporto e know-how a progetti ed attività in tema di sicurezza cibernetica, attraverso la progettazione, l'implementazione e l'integrazione in sistemi, infrastrutture o servizi di meccanismi e protocolli crittografici innovativi o di tipo avanzato.

Tema 7: Digital forensic (Istituti coinvolti: ISSIA, IIT, IEIIT)

La digital forensic affronta ed estende le problematiche relative alla investigazione forense finalizzata alla analisi del dato informatico e assume rilevanza non solo negli ambiti processuali civili e penali, o nelle indagini aziendali interne, ma anche nei contesti più generali della tutela delle informazioni, del data recovery e della analisi delle informazioni.

Sottotema 7.1: *system forensic*

Questa tematica è orientata alle attività di digital forensic legate alla analisi, estrazione, interpretazione e correlazione dei dati informatici presenti su supporti di memorizzazione, flussi telematici, dispositivi mobili, database, e servizi cloud.

Sottotema 7.2: *Social and Internet Forensic*

Oltre all'analisi forense dei dati acquisiti con le procedure tradizionali, è sempre più richiesta la capacità di fornire supporto investigativo o, più in generale, di saper analizzare infrastrutture di tipo OSN (Online Social Networks) che richiedono lo sviluppo di algoritmi e strumenti specifici per le differenti tipologie di network al fine di analizzare dati caratterizzati da un'elevata volatilità e mutabilità, a causa della natura 'on line' degli eventi. Queste attività sono finalizzate alla profilazione degli utenti, al supporto di attività di predizione di eventi legati a fenomeni quali orientamenti politici/culturali, intenzioni di voto, o spostamenti di persone. Analogamente, vengono svolte delle attività di analisi e navigazione automatizzata in sistemi di reti peer-to-peer per attività di tutela della proprietà intellettuale o di contrasto alla diffusione di materiale illecito.

Tema 8: Sicurezza dei dispositivi mobili (Mobile Security) (Istituti coinvolti: ISSIA, IIT, IEIIT)

Questa tematica di ricerca è volta ad analizzare le problematiche di sicurezza delle tecnologie ed architetture utilizzate all'interno dei dispositivi mobili (smartphone, tablet, sensori, nodi della Internet of Things). In maggior dettaglio, l'attività si concentra sui framework di sicurezza utilizzati nei moderni OS di tipo mobile (virtual machine, hypervisors, ...) con lo scopo di rilevare vulnerabilità e colli di bottiglia prestazionali, al fine di definire soluzioni innovative alle problematiche riscontrate. Inoltre, l'utilizzo sempre crescente dei dispositivi mobili per applicazioni di tipo social, e nell'ambito del paradigma Bring Your Own Device (BYOD), impone la soluzione di diverse problematiche di privacy e di accesso selettivo ai dati. Questo aspetto è inoltre importante perché può dare vita a diversi attacchi basati su "social engineering" a partire da dati molto dettagliati e raccolti su vasta scala.

Sottotema 8.1: *Steganographic Channels*

I moderni OS utilizzano diverse soluzioni per isolare i processi applicativi sia tra di loro sia da porzioni ben determinate di hw/sw (ad esempio, negare l'accesso all'interfaccia di rete, o alla rubrica). Uno dei meccanismi principali utilizzati per eludere questa protezione consiste nell'utilizzo di un carrier steganografico, il quale viene usato per accedere a processi o servizi teoricamente non disponibili. Scopo di questo sottotema è quello di definire nuove metodologie steganografiche tra "colluding application" (cioè processi cooperanti per scardinare la sicurezza dell'OS) in modo da enfatizzare eventuali falle nell'architettura del S.O., e per definire opportuni modelli volti alla detection.

Sottotema 8.2: *"Green" Security*

La quasi totalità dei nodi mobili dispone di una quantità di energia per il funzionamento limitata (tipicamente una batteria con tecnologia Li). Per questi motivi, il framework di sicurezza deve essere opportunamente ottimizzato, al fine di ridurre l'impatto sul tempo di vita del dispositivo (si pensi ad un sensore collocato in un'area remota). Similarmente, l'energia deve anch'essa essere considerata come una risorsa da proteggere per evitare attacchi volti al suo esaurimento rapido. Da ultimo, analizzando anomalie nei consumi è anche possibile sviluppare meccanismi innovativi di detection delle anomalie, e quindi opportune contromisure.

Sottotema 8.3: *Sicurezza dei Sistemi Operativi e delle Applicazioni (Application and OS Security)*

Questo tema si concentra sullo studio dei framework di sicurezza dei principali OS (Android, iOS e Windows) per il mobile, e su attacchi/contromisure specifiche. Ad esempio, layer per il checking del corretto funzionamento di un'applicazione, supervisor dell'utilizzo delle Application Programming Interface (API) (ad esempio, per impedire fork bomb), e meccanismi di progettazione e verifica

automatica del software (ad esempio nella pipeline di pubblicazione delle applicazioni tra sviluppatore e utente finale).

Tema 9: Sicurezza delle applicazioni e dei sistemi (Istituti coinvolti: ISSIA, IIT, IEIIT)

Questa attività si pone l'obiettivo di affrontare le problematiche legate alla sicurezza dei sistemi e delle applicazioni, intese sia nel senso più letterale del termine, ovvero i software applicativi in esecuzione sugli elaboratori elettronici che, soprattutto, secondo il concetto più ampio di 'sistema informativo' e quindi dell'integrazione delle varie componenti funzionali che realizzano un'infrastruttura complessa. La considerazione alla base di questo approccio è legata all'evidenza ormai consolidata che le problematiche di sicurezza non possano essere affrontate per elementi indipendenti (rete, server, applicativi, etc) ma vadano affrontate in un'ottica integrata, con un approccio che sia in grado di governare anche le interazioni tra i vari elementi funzionali, incluso il ruolo degli utenti e delle policy d'uso. L'approccio alla problematica passa quindi attraverso una fase iniziale di definizione e modellazione dei potenziali rischi (threat modelling) e una successiva di implementazione e monitoraggio dei meccanismi in grado di mitigarli o annullarli.

Sottotema 9.1: definizione di modelli e strumenti per la sicurezza dei sistemi informativi

Questa tematica è orientata alla definizione e modellazione dei fattori di rischio e alla individuazione degli strumenti e delle politiche di uso che possano ridurre tali rischi ad livello accettabile. Al fine di perseguire questo obiettivo si individuano le seguenti sottoattività:

- decomposizione funzionale della applicazione, intesa come la individuazione delle componenti che realizzano il sistema e delle interazioni che si stabiliscono tra i vari elementi e con il mondo esterno;
- individuazione e profilazione dei rischi secondo i paradigmi più consolidati (ad esempio STRIDE, ASF);
- determinazione delle contromisure, applicazione e verifica del loro corretto funzionamento e delle eventuali strategie di mitigazione del rischio, valutato sia da un punto di vista tecnologico/funzionale che in termini di business impact e business continuity.

Sottotema 9.2: tecniche e strumenti per il security and vulnerability assessment

Il tema riguarda le attività tradizionalmente note con il termine di security assessment, ovvero la ricerca di vulnerabilità partendo da una conoscenza minima o addirittura nulla dell'architettura del sistema informativo (applicazioni, server, servizi, infrastruttura) oggetto di analisi, basandosi quindi solo su quelle che sono le evidenze a disposizione degli utenti esterni. Questo tipo di attività si svolge tipicamente attraverso l'utilizzo di security scanner (o lo sviluppo di strumenti ad-hoc in situazioni di particolare complessità) e richiede l'individuazione di una strategia che va definita e personalizzata secondo i sistemi e le situazioni nelle quali si opera, considerando sia i fattori tecnologici (protocolli utilizzati, tipologia di applicazioni, ruolo degli utenti interni) che le tecniche di 'social engineering' applicabili al contesto. In questo scenario, abbiamo sotto aree:

- reverse engineering, inteso come l'insieme di strumenti volti ad acquisire una conoscenza sui meccanismi di funzionamento di un'applicazione (web oriented piuttosto che standalone) e più in generale di un sistema informativo complesso, attraverso l'analisi del codice, del traffico di rete e dei dati prodotti o trattati dall'applicazione stessa.
- vulnerability scan, finalizzato alla implementazione automatizzata ed estesa su tutta la infrastruttura di pattern rivelatori di potenziali vulnerabilità (es. versioni di protocollo, implementazioni software, release sistemi operativi, robustezza algoritmi di crittografia adottati, etc).

Tema 10: Trusted e-services (Istituti coinvolti: IIT, IEIIT, ICAR, ISSIA, ISTI)

Questa attività riguarda lo sviluppo di servizi per la gestione della fiducia (trust in sistemi ICT). In particolare, riguarda sia lo sviluppo di modelli di trust, sia linguaggi per esprimere politiche di trust

management, che servizi per la gestione della trust, inclusi quelli di certificazione di aspetti di sicurezza dei sistemi.

Sottotema 10.1: modelli e linguaggi per la gestione della fiducia.

Questa sottotematica riguarda lo studio, la definizione e l'analisi di modelli di trust per vari domini applicativi.

Verranno studiati modelli di trust qualitativi ed in particolar modo quantitativi. Tali modelli avranno anche dei linguaggi per esprimere le politiche di gestione della fiducia. Si tratterà di integrare linguaggi di trust basati su credenziali e modelli per la gestione della fiducia e reputazione.

Sottotema 10.2: servizi per il trust management inclusi meccanismi di certificazione.

In questa sottotematica verranno implementati vari servizi per la gestione della fiducia, a partire da meccanismi per la gestione dell'identità, gestione della fiducia in maniera centralizzata e distribuita, sistemi di certificazione della compliance verso politiche organizzative ed aziendali. Farà parte delle attività anche un sistema di certificazione della affidabilità di servizi complessi.

Tema 11: Access control (Istituti coinvolti: IIT, IEIIT, ICAR, ISSIA)

Questo tema riguarda lo studio di meccanismi per il controllo degli accessi e dell'uso a sistemi ICT. Si tratta di sviluppare sia meccanismi e protocolli avanzati di autenticazione (che siano anche privacy-aware) che di linguaggi e sistemi di autorizzazione.

Sottotema 11.1: protocolli e meccanismi avanzati di autenticazione.

La sottotematica riguarda lo studio, l'analisi e l'implementazione di protocolli avanzati di autenticazione (anche multi-fattore). Particolare attenzione sarà dedicata allo studio di meccanismi che siano privacy-aware e riducano al minimo la diffusione di informazione personale. La gestione avanzata di sistemi di autenticazione, incluso "authentication as a service".

Sottotema 11.2: linguaggi e meccanismi per autorizzazione.

La sottotematica prevede lo studio di modelli e soluzioni avanzate di autorizzazioni, inclusi modelli per continuous authorization (a la usage control) e relativi linguaggi per esprimere politiche di controllo accessi. Tra i linguaggi previsti si dovrà tener conto dei più recenti sviluppi si XACML (Usage-XAML) così come linguaggi per l'espressione di obbligazioni quali PPL (introdotti dal progetto FI-ware).

Tema 12: Network Security (Istituti coinvolti: IEIIT, IIT, ISSIA)

Il tema tratta la sicurezza delle reti e dei dispositivi mobili. In particolare, verrà trattato il tema delle comunicazioni di rete in un ampio spettro che comprende l'utilizzo di connessioni sicure (VPN, wireless, ...), sistemi e tecnologie di monitoraggio della rete, protezione perimetrale (IPS, IDS, firewall, tecnologie anti intercettazione). In congiunzione con le attività di analisi della rete verrà trattata la sicurezza dei dispositivi connessi alla rete (vulnerability assessment).

Sottotema 12.1: Wireless Security

Il sottotema tratta gli aspetti di sicurezza dei protocolli wireless dello standard 802.11. Vengono analizzati sia gli aspetti implementativi di sicurezza facenti parte dello standard (802.11i, 802.11w), nuove tipologie di attacchi e contromisure da adottare. La sicurezza viene vista sia dal punto di vista della privacy delle informazioni (protocolli di cifratura), dall'integrità delle informazioni (integrity check value, MIC, AES-CBCMAC), dal controllo degli accessi (metodi di autenticazione, metodi di cracking chiavi di cifratura) che dalla disponibilità delle informazioni (Attacchi Denial of Service)

Sottotema 12.2: Vulnerability Assessment

Il sottotema tratta lo sviluppo di strumenti per la rilevazione delle vulnerabilità dei sistemi informatici. Il limite degli strumenti commerciali e open-source di vulnerability assessment è quello

della scalabilità, occorre sviluppare strumenti ad-hoc che permettano la scalabilità di grosse rete e l'integrazione con strumenti di risk management per un mantenere alto il livello di sicurezza all'interno di una rete.

Sottotema 12.3: Sicurezza Perimetrale

Il sottotema tratta lo studio e lo sviluppo di strumenti atti a difendere le reti informatiche nei punti di accesso a Internet. Tra gli strumenti usati nel sottotema troviamo, Firewall NextGeneration con funzionalità di UTM (Unified Threat Management), Application Control (Layer 7), Network Intrusion Detection Systems, Virtual Private Networks, Web Application Firewall.

Tema 13: Cyberattacks (Istituti coinvolti: IEIT, IIT,ISSIA)

Il tema tratta lo studio e sviluppo degli strumenti di attacchi informatici e relative contromisure. Verranno studiati in particolare sia minacce eseguite con lo scopo di creare un danno diretto all'utente (malware, trojan horses), sia minacce in grado di danneggiare l'utente in modo indiretto (denial of service attacks, DoS, con particolare riferimento a slow DoS, amplification, reflection, flood). Inoltre, verranno approfondite le tecniche di attacchi distribuiti (botnet per utilizzo con malware e DDoS) e tecniche utilizzate per il furto di dati sensibili (data exfiltration).

Inoltre verranno studiate le metodologie di penetration testing e sviluppati innovativi strumenti di attacco, con conseguente progettazione di algoritmi di intrusion detection in grado di proteggere un sistema da tali minacce (anomaly detection).

Sottotema 13.1: Denial of Service

Il sottotema tratta lo studio delle minacce di tipo Denial of Service (DoS), eseguite per rendere un servizio in rete irraggiungibile. In particolare, verranno studiate metodologie di attacco innovative basate sullo sfruttamento di vulnerabilità, con particolare riferimento al livello applicativo dello stack ISO/OSI. Verranno studiate, progettate ed implementate, oltre a minacce consolidate come flooding DoS, anche minacce di recente scoperta come slow DoS, amplification, reflection.

Sottotema 13.2: Botnet

Il sottotema tratta l'analisi e l'approfondimento di tutte le tecniche e gli approcci relativi allo sviluppo e all'esercizio di botnet, tipicamente utilizzate da cybercriminali per distribuire e veicolare un'operazione maligna (attacco, spam, ecc...). Verranno studiate con particolare attenzione le architetture di distribuzione e comunicazione applicabili in questo contesto, sia in ambiente desktop che in ambiente mobile.

Sottotema 13.3: Data Exfiltration

Il sottotema tratta le attività di esportazione illecita di informazioni sensibili. Verranno in particolare studiate le metodologie di attacco che fanno uso di tecniche di tunneling e covert channels, che sfruttano tipicamente tecnologie di incapsulamento e le applicando ad un canale di comunicazione al fine di eludere sistemi di sicurezza perimetrale.

Sottotema 13.4: Anomaly Detection

Il sottotema tratta la progettazione e lo sviluppo di algoritmi di rilevazione di anomalie, con particolare riferimento agli attacchi studiati negli altri sottotemi. Al fine di rilevare potenziali operazioni malevoli, verrà analizzato il traffico di una rete, con estrapolazione di feature caratteristiche del traffico e conseguente applicazione di algoritmi di intrusion detection appartenenti a diversi campi di ricerca (analisi statistica, machine learning, neural networks, ecc...).

Sottotema 13.5: Penetration Testing

Il sottotema tratta lo sviluppo di tecniche di penetration testing e lo studio di attacchi informatici avanzati con particolare riferimento alle applicazioni Web.

Tra i principali campi di indagine troviamo metodologie di Sql Injection, XPath Injection, LDAP Injection, Cross Site Scripting, Cross Site Request Forgery, Xml eXternal Entity Attacks, Buffer

OverFlow, Cross Domain Attacks

Tema 14: Risk management for cyber security (Istituti coinvolti: IAC, IIT, IEIIT, ISSIA)

Il tema tratta lo studio e sviluppo degli strumenti per la valutazione del rischio e la gestione delle contromisure per la cyber security. Questo tema riguarda anche la misurazione dei livelli di sicurezza di sistemi complessi, la valutazione dell'impatto degli attacchi così come del costo delle contromisure. In quest'ambito sussiste un particolare interesse da parte delle Compagnie di Assicurazione per l'applicazione e la validazione di modelli predittivi del rischio, come già fatto in altri settori.

Sottotema 14.1: Modelli economici per la cyber security e insurance

Modellizzazione stocastica delle componenti finanziarie ed economiche finalizzate al Risk Management in ambienti ICT. Studio di problematiche di *cyber insurance* ovvero delle garanzie offerte alle imprese a copertura dei danni derivanti da attacchi al patrimonio informatico aziendale e di quelli causati conseguentemente al patrimonio finanziario. Definizione di procedure standard per grandi compagnie di assicurazione .

Sottotema 14.2: Modelli matematici e quantitativi per definire il livello di sicurezza di un sistema.

Il sottotema tratta lo studio di metriche di sicurezza per sistemi complessi (incluso lo sviluppo di software) e come queste metriche possano essere definite, comparate ed usate nei casi reali per definire il livello di rischio di un sistema complesso e comparare sistemi diversi.

Sottotema 14.3: Gestione dinamica delle contromisure

Il sottotema tratta lo studio delle contromisure da porre in essere per limitare il danno derivante da attacchi informatici. Modelli quali *attack/defence graphs/games* saranno investigati. Verranno anche studiate problematiche relative alla *argomentazione* delle possibili cause di attacchi e quindi di responsabilità in sistemi complessi con vari portatori di interesse.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

- Ministero degli Interni
- Ministero della Giustizia – Procure della Repubblica di Bari e di Trani
- Polizia Postale e delle Comunicazioni
- Guardia di Finanza
- Finmeccanica
- Selex ES
- SIIT- Distretto Tecnologico Ligure Sistemi Intelligenti Integrati Tecnologie
- Distretto Cyber Security Cosenza
- Engineering
- Thales
- HP
- Yahoo! Labs
- ATOS S.p.A.
- Poste Italiane S.p.A.
- NTT Data S.p.A.
- INCIBE – Istituto Nazionale Spagnolo per la Cyber Security

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- University of Malaga
- Imperial College London

- Università di Trento
- IMT Lucca
- University College of Dublin
- Università degli Studi di Genova
- Politecnico di Torino (Torino, IT)
- De Monfort University (Leicester, UK)
- St. Pölten University of Applied Sciences (St. Pölten, AT)
- Università di Padova (Padova, IT)
- German Aerospace Center (DLR), Department of Satellite Networks, Germany
- Warsaw University of Technology, Polonia.
- Fraunhofer-Institut FKIE (Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE), Germania.
- Institut National des Sciences Appliquées, Centre Val del Loire, INRIA, Francia.
- Department of Computer Science, University of California Los Angeles University of California (<http://www.cs.ucla.edu/>)
- Institute for Computing and Information Science (iCIS), Radboud University, Nijmegen (Olanda) (<http://www.ru.nl/icis/>)
- School of Computer Science, University of Nottingham (United Kingdom)
- (www.nottingham.ac.uk/cs/)
- DIMES, Università della Calabria (<http://www.dimes.unical.it/>)
- Dipartimento di Informatica, Università di Bari (<http://www.uniba.it/ricerca/dipartimenti/informatica>)
- Dipartimento Ingegneria e Scienza dell'Informazione, Università di Trento (<http://www.disi.unitn.it/it>)
- Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria, Università di Bologna (<http://www.informatica.unibo.it/>)

e. Infrastrutture di ricerca

- Cyber Security Lab presso il SIIT – Laboratorio dotato di apparati di Networking, Firewall UTM, Intrusion Detection and Prevention Systems, Gateway Antivirus, Access Points, Server Rack, Software per analisi di rete.
- *European Laboratory on Big Data Analytics and Social Mining* (www.sobigdata.eu), fondato a Pisa tra l'Università di Pisa, ISTI-CNR e IIT-CNR, per creare un team multi-disciplinare di ricercatori che stanno lavorando su temi relativi ai Big Data, al social mining e agli aspetti etico-legali ad essi legati. L'obiettivo di SoBigData.eu è quello di creare una infrastruttura di ricerca europea su Big Data Analytics e Social Mining, capace di stimolare la ricerca e l'innovazione nello sviluppo di analisi di Big Data, di tecnologie di Social Mining e di tecnologie di privacy e trust in modo da affrontare le sfide globali introdotte dai Big Data.
- *NESSoS Virtual Centre of Excellence on Secure Future Internet* (www.nessos-project.eu) è un centro virtuale di ricerca sulla sicurezza dell'Internet del futuro finanziato dalla Comunità Europea tramite il progetto Europeo FP7 NESSoS. Le attività di ricerca spaziano dal risk management all'assurance passando per l'ingegneria dei requisiti di sicurezza. Il centro mantiene una serie di facilities tecnologiche, che includono un Common Body of Knowledge sulla ingegneria del software sicuro ed un workbench che contiene 25 strumenti per la costruzione sicura di servizi web.
- *Laboratorio di Informatica Industriale - Industrial ICT Laboratory (II-LAB)*
Il laboratorio, dislocato presso la sede di Torino del CNR-IEIIT, è attrezzato con postazioni di calcolo e per lo sviluppo di S/W su sistemi open-source ed embedded, sistemi sperimentali industriali ed embedded interconnessi mediante reti di campo, reti industrial Ethernet, e reti wireless. Tale infrastruttura è utilizzata anche per la sperimentazione di metodologie e tecniche per la security e la safety.
- Calcolatori per la simulazione dinamico/numerica e alcuni dispositivi iOS per il testing di soluzioni riguardante la sicurezza. Possibilità di validare gli algoritmi e le tecniche di analisi sperimentandoli in contesti di traffico reale su infrastrutture di rete locali e geografiche gestite da

CNR ISSIA.

- Il laboratorio ICAR si avvale del centro di calcolo della sede di Rende che comprende fra l'altro:
- Un cluster con 16 processori (8 nodi bi-processore) a 64 bit di tipo Itanium-2 connessi da una rete a bassa latenza di tipo Myrinet e con un nodo server di tipo Itanium-2 per la gestione del sistema, 2 GB di Ram per nodo.
- Un cluster ibrido CPU/GPU costituito da 12 nodi bi-processore (Xeon E5520), ognuno con 24 GB di Ram e 1 Tera di Hard Disk collegati da una rete ad alte prestazioni Infinity Band: Il cluster inoltre monta 6 schede grafiche NVIDIA GPU Tesla.
- Un cluster di ultimissima generazione composto da 32 nodi. Ogni nodo è costituito da processori a 8 core e da 4 GB di memoria RAM, un sistema di storage con capacità totale di 96 TeraBytes e una Scheda GPU NVIDIA Kepler K20.

Progetto 6. Robotica

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Come indicato da Robotics 2020, la Strategic Research Agenda per la robotica in Europa 2014-2020, la Robotica è destinata a diventare il principale driver tecnologico per lo sviluppo di una nuova generazione di dispositivi autonomi e cognitivi costituendo il legame mancante tra il mondo fisico e quello digitale.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Il CNR si pone come la maggiore istituzione di ricerca italiana nel settore della robotica con una significativa attività, sia teorica sia sperimentale, in tutti i market domains individuati dalla Strategic Research Agenda per la robotica in Europa 2014-2020: salute, agricoltura, manifatturiero, civile, commerciale, logistica e trasporti, e di consumo, oltre che in numerose categorie di robot tipiche di diversi ambienti operativi quali la robotica marina, subacquea e di superficie, i droni aerei, la tele-operazione remota, la robotica industriale e i robot da compagnia per soggetti deboli.</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Giraff Technologies AB - Vasteras, Sweden European Space Agency (ESTEC – Robotic Department) Tekniker, Eibar, Spain Italian Institute of Tecnology Massachusetts Institute of Technology RIKEN Brain Institute R.U Robosoft Services Robosots SAS R.U.Robots Limited Atlas Elektronik GmbH, Germania Kuka AG NATO Centre for Maritime Research and Experimentation, La Spezia</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Universita' di Alcalá, Spain Université Paris-Sud, France Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique - Université Pierre et Marie Curie Paris Università di Genova, Università di Torino , Università di Palermo, Università di Salerno, Università di Chieti-Pescara University of Plymouth, U.K. IRIDIA, Université Libre de Bruxelles (Belgium) EPFL (Switzerland) University of Bielefeld (Germany) University of Hertfordshire (United Kingdom) Instituto Superior Tecnico, Lisbona, Portogallo Università di Zagabria, Croazia Jacobs University, Brema, Germania CNRS LASS Toulouse, Francia University Pompeu Fabra, Barcelona, Spain Lund University, Lund, Sweden University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands Dartmouth College, USA Rice University, USA UCL, London, UK Bristol University, UK</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca

Per quanto riguarda le infrastrutture di ricerca in ambito robotics il CNR può contare siti di test strutturati per robotica outdoor oltre che su squadre di robot eterogenei per applicazioni outdoor ed indoor.

Infrastrutture di test

- Sito di test nei pressi di Torino per ground robotics (robot agricoli, macchine movimento terra, robot terrestri). L'impianto di prova comprende 800 mq di uffici e laboratori per loro componenti, oltre a quattro percorsi di 1 km con diverse superfici (cemento, asfalto, argilla e prato) per testare le caratteristiche dinamiche dei robot fuoristrada, un percorso standard ISO per l'eccitazione dinamica di veicoli agricoli, ed una vasta area con una superficie riflettente senza alcun ostacolo per i test rumorosità delle macchine.
- Bacino di manovra outdoor per mezzi navali nel lago naturale di Nemi, con una superficie di 1300 x 1800 m ed una profondità massima di 34 metri. L'impianto è costituito da un hangar terra e una infrastruttura di posizionamento DGPS.
- Impianto pilota in-house per il ri/de-manufacturing di prodotti meccatronici (re-fitting o riciclaggio di PCB, elettronica di consumo, componenti preziosi e terre rare). L'impianto di circa 140 mq comprende una cella che contiene dei robot industriali (2 COMAU NS16, C5Gopen) e dei robot leggeri (1 KUKA LWR, 1 UR10, 1 ABB 140) per la cooperazione uomo-robot fisico e spazio di lavoro.
- Laboratorio per ground-truthing di stima del moto indoor di piattaforme robotiche e "compagni" umani, supportato da diversi robot mobili Scout e People
- Laboratorio per lo sviluppo di prototipi di robot marini equipaggiato con vasca di test e camera iperbarica a 50 atmosfere
- Stazione marina sperimentale nel porto di Genova per sperimentazione preliminare di robot marini di piccole dimensioni

Squadre di robot eterogenei

- Robotica cooperativa marina e aerea

Flotta di veicoli marini senza equipaggio (Unmanned Marine Vehicles) e e droni aerei (Unmanned Air Vehicles) sviluppati internamente o adattati da piattaforme commerciali

- Charlie Unmanned Surface Vehicle (catamarano autonomo)
- R2 Remotely Operated Vehicle (veicolo subacqueo filoguidato)
- Shark Unmanned Semi-Submersible Vehicle (veicolo senza equipaggio semi-sommersibile)
- e-URoPe Underwater Robotic Pet, veicolo subacqueo ibrido (autonomo/filoguidato)
- MARC Magnetic Autonomous Robotic Crawler (robot mobile a cingoli magnetici)
- VideoRay Pro4 mini-ROV, veicolo subacqueo filoguidato commerciale, adattato per applicazioni di monitoraggio di strutture navali e di campionamento sotto i ghiacci polari
- AscTec FireFly esatottero autonomo/tele-operato
- quadricottero DJI F450 serie Flame Wheel autonomo/tele-operato

Nota: è disponibile personale certificato per l'operazione di droni aerei per applicazioni civili

- Robotica per interazioni tra robot ed esseri umani (interazioni sociali)
 - 10 Giraff telepresence robots
 - 2 ActiveMedia Pioneer robots
 - 1 iCub
 - 20 e-pucks
 - 40 kilobots
 - 4 foot-bots
 - 7 s-bots
 - 2 Pioneer II
- Laboratorio di Sistemi Cognitivi e Robotica
 - Robot umanoide NAO Aldebaran V4 H25

Framework di simulazione robotica

- Nodo del Centre for Robotics and Neural System (UOP-CRNS)
- sviluppatore per:
 - Framework for Autonomous Robotics Simulation and Analysis (<http://laral.istc.cnr.it/farsa/>)

- ARGoS (<http://www.argos-sim.info>)
- Computer cluster con più di 100 nodi di calcolo per simulazione robotica

Progetto 7. Fabbrica del Futuro

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Il manifatturiero è un pilastro fondamentale delle economie moderne, che genera benessere e occupazione. E' il motore per la creazione di importanti competenze industriali e per lo sviluppo di attività di ricerca ad alto valore aggiunto. Inoltre, esso è complementare al settore dei servizi in quanto genera attività ad esso legate, oltre a fornire i beni necessari al suo funzionamento. A livello nazionale, il fatturato del settore produttivo ammonta a più di 800 miliardi di euro, con un valore aggiunto di 200 miliardi di euro. Gli occupati diretti sono circa 3,9 milioni, mentre gli indiretti sono circa 6,4 milioni. L'Italia, come la Germania, ha una vocazione manifatturiera superiore rispetto a quella degli altri Paesi europei (secondo posto in Europa) ed è il quarto Paese al mondo in termini di PIL per persona. Negli ultimi anni nonostante la situazione di grave difficoltà generata dalla recessione e dalle misure restrittive adottate dal Governo, l'industria manifatturiera italiana ha mostrato segnali di vitalità, grazie ad esportazioni ed innovazione. Il volume delle esportazioni italiane è stato secondo in Europa solo a quello della Germania, trainato dal settore dei beni strumentali e da 249 settori di nicchia in cui il nostro paese è primo esportatore mondiale. Questi risultati positivi sono dovuti all'unicità italiana in termini di cultura e tradizione manifatturiera, competenze nella personalizzazione e flessibilità, capacità eccellenti nel progettare, realizzare e gestire le fabbriche.</p> <p>Le recenti iniziative programmatiche sulla ricerca e per l'aggregazione delle competenze nazionali vanno proprio in questa direzione. In particolare, il Cluster Tecnologico Nazionale CFI - Fabbrica Intelligente ha lo scopo di aggregare soggetti pubblici e privati della ricerca e dell'industria per creare una comunità manifatturiera nazionale che possa condurre attività di ricerca e innovazione strategiche sulla fabbrica con un orizzonte pluriennale ed una prospettiva di ampio respiro. La relativa proposta progettuale si è classificata al primo posto tra tutte le proposte presentate per il "bando Cluster", a testimonianza della rilevanza dei temi e della compartecipazione del tessuto della ricerca e dell'industria.</p> <p>Tutte queste iniziative, alle quali il CNR ha dato impulso fondamentale fin dalla fase della loro concezione anche attraverso il progetto Bandiera Fabbrica del Futuro, sono occasioni fondamentali per costruire un framework nazionale di ampio respiro indispensabile per la ricerca manifatturiera. In questo contesto e all'interno della visione di lungo periodo che è in fase di creazione grazie alle iniziative sopra descritte la presente attività progettuale ha lo scopo di contribuire alla ricerca sulla fabbrica e sulla manifattura Made in Italy supportando l'ampliamento e l'estensione dei risultati di ricerca di eccellenza già raggiunti o in fase di realizzazione da parte degli Istituti del CNR. Le attività di ricerca si sviluppano in coerenza con la strategia Europe2020 e con le indicazioni della Strategic Multi-Annual Roadmap elaborata dalla Public Private Partnership Factories Of The Future.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>In accordo con la visione proposta dalle roadmap europee e dalle iniziative nazionali sopra citate, in particolare, la ricerca promossa dalla presente attività progettuale riguarderà le seguenti macrotematiche:</p> <p>Tema 1: La sostenibilità della fabbrica. (IAC, IASI, IEIIT, IMAMOTER, IMATI, IMEM, IRC, IREA, ISSIA, ISTC, ISTI, ITIA)</p> <p>La fabbrica del futuro dovrà necessariamente essere sostenibile. La sostenibilità della fabbrica è da interpretare in senso esteso, cioè comprendendo sia gli aspetti di impatto ambientale, sia quelli</p>

relativi alle persone e agli impatti sociali. Il progetto si propone di sviluppare quindi:

- macchine, processi e sistemi di produzione che minimizzano il consumo di materie prime, energia e ad emissioni ridotte o nulle;
- tecnologie e soluzioni industriali per la gestione del fine ciclo vita di prodotti, macchine e sistemi di produzione, affinché si possa recuperare il valore residuo di materiali e componenti attraverso pratiche intelligenti di logistica inversa e closed-loop supply chain, product recovery, remanufacturing e riciclo, minimizzando il ricorso alla discarica, all'incenerimento e ai processi di smaltimento chimici;
- tecnologie e sistemi per la sicurezza dell'operatore, per la fruizione intuitiva dei dati, per l'efficace gestione delle informazioni dipendenti dal contesto e per l'interazione e la cooperazione uomo-macchina, affinché le capacità e le potenzialità delle persone siano valorizzate, considerando anche le loro esigenze alla luce dei cambiamenti sociali e demografici in atto e alla crescente importanza culturale dei concetti di sicurezza funzionale.

Tema 2: L'intelligenza e l'agilità della fabbrica. (IAC, IASI, ICAR, IEIIT, IMATI, ISSIA, ISTC, ITIA)

Le moderne tecnologie ICT dovranno consentire alla fabbrica del futuro di adattarsi agilmente ed in maniera intelligente ai contesti produttivi in continua e turbolenta evoluzione, garantendo nel contempo il mantenimento di elevate prestazioni in termini di efficienza e qualità. Con questo scopo, il progetto si propone di sviluppare:

- soluzioni innovative per il controllo di sistemi industriali distribuiti, basate sulle più recenti tecnologie informatiche e per la comunicazione in ambito ICT, capaci di coniugare maggiori prestazioni e una più elevata flessibilità, nonché di garantire un'agevole integrazione orizzontale e verticale negli impianti esistenti.
- soluzioni di pianificazione, controllo, monitoraggio e supervisione per la fabbrica adattativa e riconfigurabile, che contribuiscano a rendere le risorse produttive adattative e riconfigurabili;
- sistemi per la fabbrica estesa, che abilitino la pianificazione e la gestione efficiente e collaborativa dei network produttivi globali e delle loro supply chain;
- sistemi per il Product and Process Lifecycle Management, in grado di supportare la gestione dei prodotti e dei processi produttivi lungo tutto il loro ciclo di vita - dall'approvvigionamento delle materie prime alla gestione del fine vita dei prodotti - secondo una logica di interoperabilità con gli altri sistemi di fabbrica e gestionali;
- sistemi per la progettazione collaborativa di prodotti e processi in modo da abilitare processi che consentano di ottenere elevata efficienza e soddisfazione dei clienti nella produzione di prodotti personalizzati;
- soluzioni per la Digital Factory, cioè per la progettazione e gestione della fabbrica attraverso modelli virtuali delle risorse produttive che, in stretta connessione con i dati provenienti dal campo e con i sistemi informativi di fabbrica, permettano di anticipare le problematiche produttive e di gestire le risorse da siti remoti per formazione, manutenzione, ecc.

Tema 3: Materiali, macchine e tecnologie di lavorazione per la produzione di prodotti e dispositivi personalizzati e ad alto valore aggiunto. (IAC, IFAC, IMATI, ITIA)

I prodotti personalizzati ed i prodotti del futuro ad alto valore aggiunto, quali quelli basati sulle potenzialità dei nuovi materiali o sui risultati di nuove discipline quali la fotonica, micro-nanotecnologie, optoelettronica, etc., necessitano di materiali, macchine, tecnologie/processi e sistemi, non ancora esistenti o non affermatasi su larga scala, per la loro produzione industriale. Il progetto si propone quindi di sviluppare soluzioni per così detta Fabbricazione Digitale:

- materiali per la fabbricazione digitale di prodotti intelligenti e funzionali;
- sistemi per il Computational Design & Engineering per la fabbricazione digitale
- tecniche di progettazione in realtà aumentata e simulazione dinamica
- macchine e processi per la fabbricazione digitale sia a livello macro che a livello micro: lavorazioni mediante processi sottrattivi; lavorazioni mediante processi additivi; tecniche di manipolazione; generazione di componenti tramite magneti e smart materials; tecniche di "near net shape", "inflating" e "sand forming". Inoltre si prevede di analizzare tecniche di

assemblaggio innovative, come il posizionamento di elementi differenziati per assemblaggio su sottostrutture adattive.

- un'analisi del ruolo dell'innovazione tecnologica sullo sviluppo di un nuovo rinascimento industriale italiano, in modo da supportare lo sviluppo tecnologico della fabbricazione digitale con evidenze di tipo economico e sociale che traggano le radici nella memoria storica del paese e che contribuiscano a dimostrare le potenzialità delle risorse nazionali.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Le principali collaborazioni nell'ambito di progetti di ricerca sono le seguenti.

Progetti Internazionali

Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2013-6 AddFactor - Advanced digital technologies and virtual engineering for mini-Factories

Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2012-6 APPS4AME - Engineering Apps for advanced Manufacturing Engineering

Progetto Fp7-ICT FoF-ICT-2011.7.3 BIVEE - Business Innovation and Virtual Enterprise Environment

Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2011-1 EMC2-FACTORY - Eco Manufactured transportation means from Clean and Competitive Factory

Progetto FP7-PEOPLE-2012-ITN EMVeM - Energy efficiency Management for Vehicles and Machines

Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2011-1 ENEPLAN - ENergy Efficient Process pLAnning system

Progetto Fp7-NMP NMP.2013.4.0-4 EXPLORE - Extended Exploitation Of European Research Projects Knowledge And Results

Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2012-1 FACTORY-ECOMATION - Factory ECO-friendly and energy efficient technologies and adaptive autoMATION solutions

Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2011-4 FASHION-ABLE - Development of new technologies for the flexible and eco-efficient production of customized healthy clothing, footwear and orthotics for consumers with highly individualised needs

Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2012-7 FLEXICAST - Robust, and FLEXible CAST iron manufacturing

Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2011-4 MYWEAR - Customized Green, Safe, Healthy and Smart Work and Sports Wear

Progetto Fp7-INFRASTRUCTURES INFRA-2010-1.1.29 VISIONAIR - Vision Advanced Infrastructure For Research

Progetti Nazionali

Progetto Bandiera la Fabbrica del Futuro - Comitato Interministeriale per la programmazione Economica (CIPE)

Progetto CTN-FI Smart Manufacturing - MiUR

Progetto CTN-FI Sustainable Manufacturing - MiUR

Progetto FIT MiUR Studio Progettazione E Sviluppo Di Un Nuovo Sistema Per La Preregistrazione E Misura Utensile

Progetto INDUSTRIA 2015 FlexProd - Sistemi Di Produzione Flessibili Ed Eco-Efficienti Per Veicoli Su Gomma

Progetto INDUSTRIA 2015 iSofas - Internet-based Solutions of Augmented Logistics for home fashion systems

Progetto PON MIUR Backop - Backplane Ottico per Apparati ICT di Alta Capacità

Progetto PON MIUR CARSLIDE Mapping and monitoring system for landslides forecast

Progetto PON MIUR Massime - Sistemi di sicurezza meccatronici (cablati e wireless) per applicazioni ferroviarie, aerospaziali e robotiche

Progetti Regionali

Progetto dell'Accordo Quadro di collaborazione tra Regione Lombardia e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) FIDEAS - Fabbrica Intelligente per la Deposizione Avanzata e Sostenibile

Progetto POR FESR 2007/2014 IDS Innovative Document Sharing

Progetto MIUR ICT Regione Piemonte Wi-Fact Soluzioni Innovative di Controllo di Fabbrica basate su Nuovi Paradigmi di Comunicazione - WiREless FACTory and beyond

Progetto PON MIUR Infrastrutture Regione Puglia DITECO Difetti, danneggiamenti e Tecniche di riparazione nei processi produttivi di grandi strutture in composito
 Progetto a valere sul "Fondo per la promozione di Accordi Istituzionali" Regione Lombardia, REMS: 'Rete Lombarda di eccellenza per la Meccanica strumentale e Laboratorio esteso'

Le principali collaborazioni con realtà Istituzionali sono le seguenti.

- Contributo alla definizione della Multiannual Research Roadmap di EFFRA (European Factory of the Future Research Association).
- Gestione del programma di ricerca "Progetto Bandiera La Fabbrica del Futuro" per conto del CNR e del MIUR.
- Partecipazione all'indirizzo strategico e alla gestione del Cluster Tecnologico Nazionale Fabbrica Intelligente (CFI).
- Responsabilità dell'elaborazione della roadmap strategica di CFI.
- Partecipazione all'indirizzo strategico e alla gestione dell'Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia (AFIL).
- Responsabilità della elaborazione della roadmap strategica di AFIL.
- Roadmapping tecnologico a supporto del MISE e MIUR.
- Coordinamento Europeo del progetto pilota "Vanguard Efficient and Sustainable Manufacturing" per conto di AFIL su incarico di Regione Lombardia. Il progetto, che si sta sviluppando all'interno del Network di Regioni "Vanguard - New Growth through Smart specialization" promosso dalla Comunità Europea, ha lo scopo di concepire e implementare impianti pilota di respiro Europeo basati su tecnologie abilitanti di rilievo finalizzate all'efficienza e sostenibilità del manifatturiero.
- Coordinamento della partecipazione lombarda al progetto pilota "Vanguard 3D Printing" per conto di AFIL su incarico di Regione Lombardia. Il progetto ha lo scopo di concepire e implementare impianti pilota di respiro Europeo nel settore del 3D Printing.
- Concezione e definizione di un nodo italiano nell'ambito di una proposta progettuale per la "Kic AdVanced Manufacturing" sviluppata in ambito EFFRA, con l'endorsement di Regione Lombardia.
- Contributo allo sviluppo della proposta "Raw Matters" per la "KIC Raw Materials", che è stata approvata dall'EIT nel 2014.

Accanto a quanto esposto si menziona inoltre

Partecipazione a:

- IEEE Industrial Electronics Society (IEEE-IES):
- Safety Network International
- Consorzio PROFIBUS Network Italia (PNI)
- Associazione Nazionale Italiana per l'Automazione (ANIPLA).
- Associazione Italiana di Tecnologia Meccanica (AITEM)
- Associazione Italiana Di Robotica E Automazione (SIRI)
- Cluster Tecnologico Nazionale Fabbrica Intelligente
- Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia (AFIL)
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- CIRP - The International Academy for Production Engineering
- SAE Society of Automotive Engineering, J2892 "Graphics Based Service Information Task Force"
- AEF: Agricultural Electronic Foundation
- OSADL: Open Source Software for Automation and Other Industries
- European Manufacturing and Innovation Research Association, a cluster leading excellence
- European Association for Virtual Reality and Augmented Reality
- ISTVS International Society of All terrain Vehicles
- ISO TC184 / SC2 / WG3 Industrial Safety
- ISO/TC 39/WG 12 Environmental evaluation of machine tools
- ISO TC 023/SC19 WG1 Mobile Equipment
- ISO TC 023/SC19 WG5 Wireless communication in Agriculture
- ISO TC 023/SC19 WG7 Testing procedures for positioning and guidance systems in agriculture

- ISO/TC 023/SC 19/WG 08 Functional Safety
- ISO/TC 127/SC 02/WG 16 Joint between ISO/TC 127/SC 2 and ISO/TC 195; Harmonization of EMC (ISO 13766) with EN 13309
- ISO/TC 127/SC 02/WG 24 Control system safety
- ISO/TC 127/SC 03/WG 09 Safety of electric drive and hybrid electronic components and systems
- European Factories of the Future Research Association
- euRobotics AISBL
- European Robotics Public Private Partnership (PPP)
- Footwear ETP P&P
- European Technology Platform for Micro- and Nano Manufacturing (MINAM).

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Oltre alle già menzionate collaborazioni nell'ambito di progetti di ricerca si menzionano le collaborazioni con le seguenti università internazionali

- University of Michigan
- University of Florida
- University of Texas at Austin
- University of Texas at Arlington
- University of Colorado Boulder
- MAHA Center of Fluid Power, Purdue University (Indiana, USA)
- MIT - Massachusetts Institute of Technology
- University of Ontario Institute of Technology (UOIT)
- Laval University
- McGill University
- University of British Columbia
- University of Windsor
- Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe (Argentina)
- Technion, Israel Institute of Technology
- Technical University of Munich
- Technical University of Berlin
- University of Kaiserslautern (GE)
- Karlsruher Institut für Technologie
- German Research Centre for Artificial Intelligence
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
- Fraunhofer-Gesellschaft
- Tecnia
- IK4 Research Alliance
- UPM Universidad Politecnica de Madrid
- UPC Universidad Politecnica de Catalunya
- King's College London
- Imperial College London
- Arts et Metiers ParisTech (FR)
- Università Tecnica di Praga
- Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics
- National University of Singapore
- Nanyang Technological University (NTU) of Singapore.
- Shanghai Jiao Tong University
-

e. Infrastrutture di ricerca

VISIONAIR (<http://visionair.ge.imati.cnr.it/>, <http://www.infra-visionair.eu>)
 Laboratorio Beta Lab (<http://www-2.unipv.it/compmech/beta-lab.html>)
 Laboratorio di Informatica Industriale - Industrial ICT Laboratory (II-LAB)

Teaching Factory rappresentata dal De-manufacturing pilot plant ospitato presso CNR-ITIA. Tale impianto pilota è finalizzato al remanufacturing o il riciclaggio di PCB (Printed Circuit Boards) e costituisce un'infrastruttura per attività di ricerca in vari contesti (Automazione e controllo di macchine e sistemi, Robotica e visione, Cooperazione uomo-macchina e sistemi ibridi, Precision disassembly e assembly, Tecnologie di shredding e separation, Flessibilità e riconfigurabilità di macchine e sistemi, Fabbrica virtuale, Production system planning, scheduling e sequencing, Business models) del valore complessivo di 1.5 MLN di Euro. L'impianto costituisce il backbone sperimentale per i progetti del Cluster Fabbrica Intelligente, per il progetti presentati nel contesto del progetto Bandiera la Fabbrica del Futuro, per il progetto FIDEAS e per numerose altre proposte progettuali presentate nelle call FoF di Horizon2020

Progetto 8. Health, care and well-being

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Le finalità dell'attività progettuale si concentrano nella definizione e sviluppo di soluzioni innovative nell'ambito del tema "<i>personalizing health and care</i>" in linea con il programma H2020 ed in particolare per la Societal Challenge "<i>Health, demographic change and well-being</i>". In particolare, si affrontano tematiche legate ai disagi di una società che sta invecchiando in termini demografici, con particolare attenzione a soluzioni di "<i>Active and Healthy Aging</i>" che includono la gestione di patologie multiple, disturbi cognitivi, patologie neurologiche, malattie neurodegenerative e problemi di esclusione sociale. Tali soluzioni si basano sull'uso di tecnologie avanzate come sensori, robot, ambienti e sistemi intelligenti e sulla definizione di nuovi servizi ed applicazioni che aumentino il coinvolgimento attivo degli utenti nella gestione del proprio stato di salute e benessere. Inoltre, si vogliono sfruttare al meglio le competenze di analisi ed elaborazione di dati complessi ed eterogenei per la definizione di nuove diagnosi, anche precoci, trattamenti personalizzati e supporto alle decisioni in ambito clinico e domestico, anche attraverso soluzioni di <i>m-health</i>. Le tematiche di ricerca affrontate in questa attività sono altamente multidisciplinari e richiedono competenze sia in ambito tecnologico che negli ambiti delle scienze mediche, matematiche, ambientali, comportamentali e sociologiche. I risultati di queste attività hanno quindi un forte impatto sociale e presentano stretti legami con altre aree progettuali quali Secure societies, Biotecnologie, Nanotecnologie, Robotica e Smart cities.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Questa sezione è divisa in tematiche di ricerca con particolari riferimenti ai temi indicati nelle call H2020.</p> <p><u>Tema 1: Advancing active and healthy ageing</u></p> <p>Sottotema 1.1: ICT solutions for independent living (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, IEIIT, IFAC, ITIA, ITC, ISSIA)</p> <p>Progettazione, realizzazione e sperimentazione di soluzioni ICT avanzate per aumentare l'indipendenza e la qualità di vita di soggetti con disabilità, anziani o a rischio di declino cognitivo, fisico e motorio, fragilità ed esclusione sociale. Questo tema include soluzioni di Ambient Assisted Living basate sull'uso di tecnologie sensoristiche e robotiche, soluzioni di riabilitazione remota assistita (sia fisica che neurologica), personalizzazione degli ambienti di vita e dei servizi in termini di accessibilità ed usabilità rispetto al profilo utente ed al suo contesto di vita.</p> <p>Sottotema 1.2: Integrated, sustainable, citizen-centred care (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, IEIIT, ICAR, IFAC, LAVSE, IASI)</p> <p>Progettazione, realizzazione e sperimentazione di soluzioni ICT avanzate per stimolare soggetti sani e malati a gestire in modo autonomo il proprio stato di salute, migliorando le proprie abitudini e stili di vita. Queste soluzioni spaziano dalla medicina personalizzata ai servizi per "<i>integrated care</i>" ed alla proattività del cittadino/paziente, tenendo in considerazione sia soggetti sani che pazienti affetti da varie patologie e comorbidità ed i relativi rischi. In questo tema di ricerca rientrano quindi le soluzioni di <i>m-health</i>, sistemi di supporto alle decisioni e predittivi che garantiscano un miglioramento nel coinvolgimento attivo delle varie tipologie di utenti (sani, pazienti e care giver) al fine di migliorare la propria qualità della vita, programmi di "<i>education and promotion</i>" verso stili di vita più sani e soluzioni personalizzate per soggetti a rischio di esclusione sociale.</p> <p><u>Tema 2: Improving health information and data exploitation</u></p>	

Sottotema 2.1: Digital representation of health data to improve diagnosis (IAC, ISTI, ISSIA, IEIIT, IMATI, ITIA, IASI)

In questa tematica rientra lo sviluppo di algoritmi di elaborazione di dati, segnali e immagini (anche 3D) e loro applicazione nel campo della medicina, oltre alla rappresentazione e integrazione delle informazioni relative ai pazienti (*"Digital Patient"*). Fra le tematiche di interesse si possono elencare l'analisi morfologica di parti anatomiche attraverso l'uso di videocamere (visuali, infrarossi, 3D, depth) e reti di sensori; estrazione di landmark significativi per la caratterizzazione di patologie o stati di ansia e stress; analisi e confronto di forma per lo sviluppo di modelli 3D canonici (definizione di atlanti anatomici digitali) utilizzando analisi statistica di forma, con applicazioni alla creazione di modelli *patient-specific* digitali.

Queste tecniche possono essere usate sia come supporto alla diagnosi che per la progettazione e sviluppo di strumenti di riabilitazione o interventistici. Inoltre, l'enorme quantità di dati derivata dall'elaborazione di immagini e segnali richiede la definizione di nuovi sistemi di supporto alla decisione in grado di elaborare dati eterogenei e legati ai singoli individui.

Sottotema 2.2: Advancing bioinformatics to meet biomedical and clinical needs (IAC, IMATI, ISSIA, IEIIT, IASI) (link con AP Biotecnologie)

Analisi e sviluppo di metodi matematici e strumenti computazionali a supporto di esigenze cliniche e biomediche. In quest'area rientrano gli aspetti pratici e metodologici della modellizzazione matematica di processi biologici e fisiologici dinamici; approcci statistici e computazionali basati sull'integrazione di dati omici per la comprensione, prevenzione delle patologie e per le terapie personalizzate; modelli computazionali per la simulazione del sistema immunitario e delle patologie correlate; studio e sviluppo di modelli e simulazione di reti di regolazione genica.

Sottotema 2.3: e-health interoperability, policy and regulation (ICAR, IIT, IASI, IMATI, ITC)

Questo tema abbraccia diverse problematiche: dalla definizione di un modello di dati standard per diversi sistemi di e-health a livello nazionale (con il fascicolo sanitario elettronico) e europeo (oggetto di call H2020), alla coesistenza di diversi modelli, vocabolari, terminologie e ontologie definite da diversi stakeholder in diversi paesi; la definizione di politiche e regole di applicazione di tali standard secondo le normative vigenti; l'implementazione di politiche di sicurezza e privacy nella comunicazione e gestione dei dati medici anche attraverso dispositivi personali degli utenti oltre ai sistemi informativi della pubblica amministrazione e del sistema sanitario nazionale.

Tema 3: Tools and technologies for advanced therapies (link con AP Biotecnologie e Nanotecnologie e materiali avanzati)

Sottotema 3.1: Diagnostica Point of Care (IFAC, IREA)

Progettazione, realizzazione e caratterizzazione di dispositivi ottici POCT (point of care testing) per la misura di parametri chimici e biochimici di interesse clinico. In particolare: 1) dispositivi non invasivi in grado di monitorare più analiti contemporaneamente utilizzando campioni biologici estratti da collocare vicino al paziente e tali da offrire una risposta in tempi rapidi così da permettere di effettuare una diagnosi corretta e/o di identificare la terapia opportuna; 2) sensori a fibra ottica di tipo invasivo per il monitoraggio continuo.

Sottotema 3.2 Tissue Engineering (IEIIT, IMEM)

In questo tema possiamo includere la modellazione, progettazione e sviluppo di nuovi biomateriali intelligenti, che sostituiscono i tessuti naturali non più funzionali (come conseguenza di un trauma o di un tumore), oltre alla definizione di nuovi tessuti definiti "smart textile" per l'analisi di alcune funzioni fisiologiche come ad esempio il sudore umano ed il riconoscimento di sostanze di interesse medico come l'adrenalina.

Tema 4: EMF for Health: medical applications, environmental safety and risk assessment (link con AP Secure Societies, Biotecnologie, Nanotecnologie e materiali avanzati)

Sottotema 4.1 EMF in Medicina (IEIIT, IREA, IMEM)

L'area EMF in Medicina si concentra sullo studio delle applicazioni biomediche dei campi EM e la progettazione e l'ottimizzazione di nuovi strumenti e dispositivi per diagnosi e terapia. In ambito diagnostico, le attività riguardano lo sviluppo di tecniche non invasive a microonde, con particolare riferimento alla diagnosi del tumore al seno (presso IREA) e l'applicazione di campi magnetici a bassa frequenza, tempo-varianti ad alta intensità (stimolazione magnetica cerebrale) per diagnosi in neurofisiologia (presso IEIIT). In ambito terapeutico le attività riguardano: i) le tecniche di stimolazione invasiva (stimolazione cerebrale profonda, DBS, per il trattamento dei disturbi del movimento, e corticale in neuro-riabilitazione) e di stimolazione non invasiva per la neuromodulazione cerebrale e cerebellare (tDCS) e spinale (tsDCS) (Alzheimer, Parkinson, depressione, afasia, dolore, lesioni midollari) del sistema nervoso (presso IEIIT); ii) l'ottimizzazione delle procedure di elettrochemioterapia e sviluppo di nuovi protocolli (presso IREA); iii) lo sviluppo di metodologie per l'ottimizzazione della pianificazione del trattamento in ipertermia (presso IREA); iv) l'ottimizzazione di tecniche chirurgiche in oncologia cerebrale, mediante stimolazione elettrica (presso IEIIT).

Sottotema 4.2 EMF, sicurezza e rischio per la salute (IEIIT, IFAC, IREA, IMEM)

Quest'area si concentra sullo sviluppo e sull'impiego di metodologie per la valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (anche in relazione all'individuazione di metodiche innovative per l'applicazione delle pertinenti normative nazionali ed internazionali), per la valutazione dell'esposizione a livello dei tessuti su soggetti sani mediante tecniche computazionali, e per l'esecuzione di misure dei livelli di esposizione ambientale, occupazionale e personale. Si affrontano inoltre problematiche relative alla valutazione del rischio per la salute umana, incluso lo studio dei possibili effetti biologici indotti in vitro.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Collaborazioni nazionali:

- Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR)
- Ministero della Salute
- Agenzia per l'Italia Digitale
- Fondazione Bruno Kessler, Trento
- HL7 Italia
- Centro Collaboratore Italiano dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per la Famiglia delle Classificazioni Internazionali - Direzione Centrale Salute Integrazione Sociosanitaria e Politiche Sociali e Famiglia della Regione Friuli Venezia Giulia
- Istituto di Fisiologia Clinica (IFC), CNR
- Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione ISTC, Consiglio Nazionale delle Ricerche
- Distretto ICT per Scienze della Vita della Regione Toscana
- Ospedale Gaslini, Genova
- Polo Ligure delle Tecnologie Medicali (POLITECMED)
- Consiglio Regionale Pugliese dell'Unione Italiana Ciechi
- ARPAT - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana
- AUSL7 - Azienda Unità Sanitaria Locale 7 di Siena
- ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
- Fondazione IMAGO7
- INAIL - Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
- Italcertifer SpA - Gruppo FS Ferrovie dello Stato Italiane
- ENI SpA - Ente Nazionale Idrocarburi
- Istituto Nazionale Tumori di Napoli, Fondazione G. Pascale

- Comitato Elettrotecnico Italiano
- IGEA SpA, Carpi, Modena
- INAIL, Direzione Regionale per la Campania
- Fondazione IRCCS Ca' Granda, Milano, Italia
- Diatech Pharmacogenetics,
- AID Centro antidiabete Portici srl
- Azienda Unita Sanitaria Locale Roma/A ASL RM/A I - Roma, Italia
- Azienda Unita Sanitaria Locale Roma/G ASL RM/G
- IRCCS La nostra Famiglia, Bosisio Parini
- IRCCS INRCA, Casate Novo
- IRCCS Villa Beretta, costa Masnaga
- Istituto Auxologico, Milano
- Clinica Santa Lucia, Roma
- Istituto sull'Inquinamento Atmosferico, CNR
- Servizio Prevenzione e Protezione del CNR
- Softeco Sismat Srl Company, Genova
- ESAOTE S.p.A., Genova
- Cecchi srl, Firenze
- Datamed srl, Milano
- Alalia SrL (Torino)
- INTECS SpA, Pisa
- VVN SrL, Pisa
- Aleph SrL, Firenze
- TrasIT SaS, Firenze
- Ospedale Meyer, Firenze
- NEUROCARE Onlus, Pisa
- Centro SALUS, Lido di Camaiore
- COSMED SrL, Roma

Collaborazioni internazionali:

- Mediterranean Institute of Primary Care, Malta
- Research in Advanced Medical Informatics and Telematics (vzw - asbl), Gent, Belgium
- Wonca International Classification Committee
- INESC Microsistemas e Nanotecnologias, Lisbona, Portugal
- Probe Scientific Ltd, UK
- Microfluidic Chipshop GmbH, Jena Germany
- Institute of Photonic Technology, Jena, Germany
- Frank Reidy Research Center for Bioelectronics, Norfolk, VA , USA
- World Health Organization, Geneva
- Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science, Dept of Radiation and Environmental Biology, Krakow, Poland
- Central Institute for Labour Protection_National Research Institute, Laboratory of Electromagnetic Hazards, Warsaw, Poland
- European Commission, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks
- Swedish Radiation Safety Authority, Stockholm, Sweden
- Swiss Tropical and Public Health Institute, Basilea, Svizzera
- Centre for Research in Environmental Epidemiology CREAL, Barcellona, Spagna
- Public Health England, PHE, United Kingdom
- Foundation for Research on Information Technologies in Society, Zurigo, Svizzera
- Cortec GMBH (Friburgo, Germania)
- Brainsway Ltd (Gerusalemme, Israele)
- Newronika srl (Milano, Italia)
- Lister Hill National Center for Biomedical Communications, US National Library of Medicine,

- Bethesda (USA)
- Coalition for Global Hearing Health (CGHH)
- Audiology Committee of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)
- Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, Medisana Space Technologies GmbH
- Servicio Andaluz de Salud - Malaga, Spagna
- Giraff Technologies AB - Västerås, Svezia
- Örebro City Council - Örebro, Svezia
- Intellicare Intelligent Sensing Healthcare LDA - Coimbra, Portogallo
- Tunstall Healthcare Limited - Whitley, Inghilterra
- TSB Real Time Location System – Valencia, Spagna
- Austrian Institute of Technology GmbH – Vienna, Austria
- XLAB Razvoj Programske Opreme in Svetovanje D.O.O - Ljubljana, Slovenia
- Work Research Centre Limited (WRC), Ireland
- Innovationcenter in Housing for Adapted Movement (IN-HAM), Belgium
- ApertTech Informatics Ltd., Hungary
- Telecare Services Association (TSA), United Kingdom
- National Federation of Disabled Persons' Associations (MEOSZ), Hungary
- National Council of Disabled People's Organization of Slovenia (NSIOS), Slovenia
- ApertTech Informatics Ltd., Hungary
- DRACO Systems SL, Spain

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Collaborazioni nazionali:

- Università di Pisa
- Politecnico di Milano, Milan, Italy
- Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Bari
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma, Italia
- Università degli Studi di Milano, Milano, Italia
- Università di Genova
- Università Federico II, Napoli
- Università degli Studi di Napoli Parthenope
- Università degli Studi "Magna Græcia" di Catanzaro
- Università di Salerno
- Centro Interuniversitario Interazioni tra Campi Elettromagnetici e Biosistemi
- Università Mediterranea di Reggio Calabria
- University of Rome "Foro Italico",
- University of Bologna
- IMT Institute for Advanced Studies of Lucca

Collaborazioni internazionali:

- Technical University of Eindhoven, NL
- University of Gent – Heymans Institute of Pharmacology, Gent, Belgium
- Indiana University School of Medicine and the Health - Regenstrief Institute, Indianapolis (USA)
- Hospitals of the University of Geneva, Switzerland – HUGÉ
- University of Minho Braga, Portugal – UMINHO
- Hannover Medical School, Germany – LBB-MHH
- Leibniz University Hannover, Germany – Welfenlab
- University of Geneva, Switzerland – MIRALab
- HEC, Montreal, Canada
- Tongji University, Shanghai, China
- Universidad Complutense de Madrid, Faculty of Chemistry

- Universität Stuttgart, Institute for Photovoltaics
- Universität Tübingen, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Germany
- School of Public Health, Medical College of Soochow University, Suzhou, PR of China
- University of Texas, Health Science Center, San Antonio, TX 78229, USA
- Department of Environmental Sciences, University of Kuopio, Finland
- Old Dominion University, Norfolk, VA, USA
- University of Copenhagen, Herlev Hospital
- Bauman State University of Moscow (RUS)
- King's College, London, (UK)
- Technical University of Ilmenau (GER)
- Ecole Polytechnique Federale Lausanne (CH)
- Université Pierre et Marie Curie (Paris)
- Telecom Paristech, Parigi, Francia
- Ben-Gurion University of the Negev, Be'er Sheva, Israele
- Eberhard Karls University of Tübingen, Tübingen, Germania
- University College London, Londra, Gran Bretagna
- University of Zürich, Zurigo, Svizzera
- Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgio
- Centrale Supélec, Gif-sur-Yvette, Francia
- Duke University, Durham, North Carolina, Stati Uniti
- Computer Laboratory, University of Cambridge
- Department of Statistics and Operations Research, Tel Aviv University
- Katholieke Universiteit Leuven
- Radboud University Nijmegen Medical Center, Nijmegen (Netherlands)
- University of Sheffield
- The Chancellor, Masters and Scholars of the University of Cambridge,
- De Montfort University – Leicester, Regno Unito
- Örebro University - Örebro, Svezia
- Lund University - Lund, Svezia
- Mälardalen University - Västerås, Svezia
- University of Malaga - Malaga, Spagna
- Université De Bourgogne
- Temple University of Philadelphia
- Coventry University
- Università Nazionale UNDEC di Chilecito, Argentina
- FORTH (Foundation for research and Technology), Greece
- Linköpings Universitet (LIU), Sweden
- University of Central Lancashire (UCLan), United Kingdom
- Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), Norway
- CNRH (Centre de Recherche en Nutrition Humaine Rhone-Alpes), France

e.**Infrastrutture di ricerca**

- Laboratorio di microscopia ottica e confocale
- Laboratorio di Diagnostica Elettromagnetica e Imaging a Microonde e ai THz
- Laboratorio di Bioelettromagnetismo EMF4HEALTH Lab, attrezzato per elettromagnetismo computazionale e misure ambientali mediante misuratori personali di campo magnetico ed elettrico alle basse frequenze e alle microonde.
- Laboratorio di Bioingegneria per il sistema uditivo e acustica BIOAUDIO, dotato di sistemi per l'acquisizione e il trattamento di segnali audiologici e di cabina insonorizzata.
- BIOforIU: Infrastruttura multidisciplinare per lo studio e la valorizzazione della Biodiversità marina e terrestre nella prospettiva della Innovation Union (PONA3_00025)
- LabSeCEM - Laboratorio di Sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica, basato su una camera schermata anecoica (30 MHz - 18 GHz) e dotato di strumentazione avanzata per misure di campi elettromagnetici da 0 a 2 GHz negli ambienti di vita e di lavoro.

- Sistema integrato di applicazioni software per la valutazione dell'impatto ambientale dei campi elettrici e magnetici dispersi da elettrodotti ad alta tensione, comprendente la gestione di un archivio elettronico delle linee, un modulo multifunzione ("PLEIA") per il calcolo dei campi e un insieme di funzionalità per l'interfacciamento con strumenti di cartografia numerica.
- Pacchetto software integrato per la dosimetria numerica dei campi elettrici e magnetici in condizioni quasi statiche, comprendente moduli per la modellazione delle sorgenti, la valutazione delle grandezze indotte negli organismi biologici, la gestione dei modelli numerici degli organismi e l'assegnazione delle proprietà dielettriche ai tessuti biologici. Si dispone anche di un applicativo commerciale per la simulazione elettromagnetica (SEMCAD-X della SPEAG), utilizzato principalmente per la validazione dei risultati e per finalità di ricerca.
- MASH Lab: Laboratorio ICT-Health tra ISTI e IFC (Pisa-Milano)

Progetto 9. Biotecnologie

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Le biotecnologie forniscono uno scenario in continua evoluzione, dove la ricerca ha ottenuto rilevanti progressi scientifici e tecnologici utilizzando e integrando competenze multidisciplinari. Tali progressi hanno ricadute economiche in molteplici settori, quali la sanità, l'agricoltura e l'industria, e a supporto di diverse sfide sociali previste dal programma europeo H2020. Le tematiche di ricerca affrontate in questa attività progettuale richiedono competenze sia in ambito tecnologico sia delle scienze mediche e della vita. I risultati di queste attività presentano stretti legami con altre aree progettuali quali Healthcare and Well-being, Nanotecnologie e Matematica Applicata e Low Carbon Technologies. In particolare, le finalità di questa attività progettuale si concentrano nello sviluppare nuove metodologie, algoritmi e strumenti software per la synthetic biology, nuovi approcci bioinformatici in ambito clinico, medico e biotecnologico, processi biotecnologici industriali, metodologia di analisi dei dati e tecnologie per terapie avanzate, biofotonica. Tali finalità saranno raggiunte mettendo a sistema le competenze già presenti negli Istituti coinvolti con quelle delle realtà nazionali ed internazionali con cui collaborano.</p> <p>Una delle più grandi sfide di questa attività progettuale è di utilizzare e integrare il vasto e dinamico bacino di dati "omici". Lo sviluppo di approcci bioinformatici innovativi, che usano strumenti di calcolo ad alte prestazioni, è pertanto un prerequisito per consentire lo sfruttamento di questa ricchezza e per colmare il divario tra la disponibilità dei dati biologici/clinici e la loro strutturazione in informazione e conoscenza. Tra gli obiettivi di tale attività progettuale citiamo la progettazione di genomi artificiali per applicazioni biotecnologiche, la progettazione di pathways biomolecolari sostenibili, la simulazione di processi, nonché lo sviluppo di sistemi biologici. Infine, lo sviluppo di metodologie, strumenti e processi biotecnologici industriali che utilizzino tecnologie avanzate, come tool per l'ingegneria tissutale e biocatalisi, introdurranno prodotti che non possono essere realizzati con i metodi industriali attuali.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Syntetic biology Call: <i>Biotech 1</i> Istituti coinvolti: IMATI Sottotema 1.1: <u>Design di reti sintetiche basato su modelli</u> Definizione di un framework computazionale, basato su modelli, per il design o ingegnerizzazione di reti che riproducano comportamenti desiderati; individuazione di strutture di rete che esibiscano un prefissato comportamento desiderato tramite esperimenti in silico, cioè tramite simulazione di modelli di reti di regolazione genica che si ipotizzano in grado di riprodurre la dinamica desiderata; metodi di ottimizzazione dello spazio dei parametri affinché il comportamento desiderato si verifichi con una alta probabilità; ranking delle reti/modelli in base all'aderenza agli obiettivi prefissati e alla facilità di realizzazione in vitro e in vivo.</p> <p>Tema 2: Nuovi approcci bioinformatici a supporto di esigenze cliniche, mediche e biotecnologie Call: <i>Biotech 2 e health PHC32</i> Istituti coinvolti: IASI, ISSIA, IMATI, IAC, ICAR, IIT Sottotema 2.1: <u>Modelli, algoritmi e strumenti per bioinformatica e system biology.</u> Sviluppo di metodi bioinformatici, biostatistici, di data mining e machine learning, per l'analisi e l'interpretazione di grandi quantità di dati derivati dai diversi tipi di tecnologie "omiche" (e.g., next generation sequencing, microarray) mirati all'identificazione di geni deregolati, varianti di splicing e polimorfismi ed alla comprensione dei meccanismi regolatori coinvolti nella fisiologia delle cellule umane, nell'insorgenza di patologie umane (e.g., malattie a trasmissione ereditaria, cancro, malattie del metabolismo, patologie neurodegenerative) ed in risposta a trattamenti farmacologici. Sviluppo di procedure computazionali e modelli statistici per la classificazione di fenotipi clinici o sperimentali basati su dati di espressione genica e su profili epigenetici.</p>	

Sviluppo di tecniche per la ricostruzione e l'analisi di reti di interazione proteina-proteina (PPIs), reti di regolazione genica (GRNs), pathway biologici, con applicazioni allo studio di diverse patologie. Studio di modelli del comportamento dinamico di reti di molecole basati su equazioni differenziali o su chemical master equation (lineari, non lineari e multiscale). Sviluppo di algoritmi robusti ed efficienti per la simulazione dell'intera gamma di possibili dinamiche in risposta a stimoli esogeni e/o endogeni; sviluppo di metodi quantitativi e stocastici per l'integrazione di diversi livelli di conoscenza sui valori dei parametri. Studio del rewiring di reti geniche basato su misure di connettività per l'individuazione di biomarcatori associati alle condizioni patologiche. Sviluppo di procedure computazionali per la modellizzazione del sistema immunitario e per la simulazione della sua risposta in diverse condizioni.

Sottotema 2.2: Analisi e integrazione di dati a supporto della ricerca biomedica

Sviluppo di tecniche per l'integrazione di dati omici di natura eterogenea, quali ad esempio dati di trascrittoma, epigenomica, proteomica, al fine di comprendere e prevedere sistemi complessi e meccanismi di regolazione genica in condizioni fisiologiche, patologiche ed in risposta ad epi-drugs e farmaci. Integrazione di dati omici e clinici per l'individuazione di marcatori genetici, meccanismi alla base dell'insorgenza e progressione di patologie complesse e multifattoriali e per la determinazione dei fattori di rischi e di farmaco-resistenze.

Studio di tecniche per la caratterizzazione del trascrittoma e delle modificazioni epigenetiche, caratterizzazione della struttura nucleare, predizione di strutture proteiche (incluse le loro varianti e interazioni con piccole molecole), studio sistematico di RNA regolatori, come ad esempio mRNA, microRNA e long non coding RNA (lncRNA). Analisi di dati di spettroscopia (Raman)

Sottotema 2.3: Metodi e modelli matematici per l'analisi di dati biomedici

Sviluppo di metodi, modelli matematici e algoritmi per l'analisi di dati biomedici a supporto della conoscenza di processi biologici, della gestione di interventi e delle decisioni. Filtraggio del rumore; produzione di rappresentazioni visuali efficaci dei parametri che caratterizzano un processo; estrazione dei contenuti informativi e identificazione di pattern critici associati a stati rilevanti del processo in studio. Metodi per l'analisi in microscopia di dati biomedici.

Sottotema 2.4: Sviluppo di tools open source per la bioinformatica e la systems biology.

Sviluppo ed implementazione di tools open source e piattaforme fruibili via web per l'analisi e la visualizzazione di dati omici. Implementazione di soluzioni IT adatte a gestire grandi moli di dati. Applicazione di tecnologie, modelli e paradigmi per la programmazione parallela e distribuita ad applicazioni in ambito bioinformatico. Simulazione stocastica di modelli matematici per la risoluzione di problemi di ottimizzazione multi-obiettivo e per la valutazione degli algoritmi. Sistemi di simulazione avanzata per comportamento di sistemi complessi, quali il sistema immunitario.

Tema 3: Processi biotecnologici industriali

Call: *Biotech 3,4 e LCE 11; ISIB06; FET-OPEN*

Istituti coinvolti: IRC, IEIIT

Sottotema 3.1: Applicazioni industriali di processi enzimatici

Sviluppo di un processo enzimatico per la cattura della CO₂ da fumi di combustione (*biomimetic strategy*) finalizzato allo stoccaggio geologico o al riutilizzo della CO₂ come supporto al settore energetico. Sviluppo di un biocatalizzatore industriale a base di anidrasi carboniche termostabili immobilizzate, studio di configurazioni reattoristiche ottimali per l'implementazione del processo enzimatico di cattura della CO₂.

Sottotema 3.2: Prototipizzazione di sistemi hardware per l'ingegneria dei tessuti

Validazione di sistemi di bioreattore, ovvero dispositivi ad alto livello di innovazione tecnologica, in grado di seminare cellule su matrici tridimensionali porose, mantenendole in coltura in condizioni dinamiche fino all'ottenimento di tessuto maturo impiegabile per nuove applicazioni terapeutiche.

Partendo dallo studio delle normative che regolano la produzione di dispositivi nell'ambito clinico, definizione delle specifiche di progetto per l'ottimizzazione del processo di prototipizzazione del bioreattore (ingombro ridotto, sterilizzabile, resistente alla corrosione, flessibile in termini di impostazione di parametri di stimolazione, basso costo, versatile) per il trasferimento dei risultati scientifici relativi all'ingegneria tissutale ad applicazioni cliniche su larga scala.

Tema 4: Tools e tecnologie per terapie avanzateCall: *Health PHC16*

Istituti coinvolti: IEIIT, IMATI, IAC, IASI

Sottotema 4.1: Bioreattori per l'Ingegneria dei Tessuti

Progettazione, realizzazione e validazione di bioreattori che rappresentano un ambiente artificiale in grado di mimare la complessità mecano-funzionale del microambiente fisiologico del tessuto naturale da ingegnerizzare. Diversi prototipi di bioreattore sono già stati realizzati (alcuni di questi brevettati) per differenti applicazioni di medicina rigenerativa (legamenti, osso, cartilagine, vasi, cellule staminali); all'interno dei bioreattori, i tessuti ingegnerizzati (biomateriali naturali e/o sintetici) sono alloggiati nella camera di coltura e coltivati con cellule sotto stimoli fisici che mimano l'ambiente fisiologico (perfusione, torsione, compressione aria/liquido). Studio della risposta cellulare/tissutale agli stimoli, monitorata nel tempo in termini di comportamento meccanico, differenziamento cellulare, rigenerazione di matrice extracellulare, analisi molecolare.

Sottotema 4.2: Tecniche innovative per la modellazione ed analisi di dati multi-dimensionali per il drug design

Analisi e sviluppo di metodologie geometriche per la definizione di superfici molecolari; sviluppo di metodi per la caratterizzazione e la valutazione della similarità tra forme nell'ambito del docking molecolare. Più precisamente, studio dell'interazione tra molecole rappresentate da modelli 3D con tecniche di natura geometrico/topologica per l'analisi e il confronto di dati multi-dimensionali e multi-modali usando sia la geometria definita dalla molecola che il potenziale e campo elettrico come texture della superficie molecolare.

Sottotema 4.3: Fabbricazione di protesi personalizzate

Sviluppo di metodi avanzati ed innovativi, basati sulla stima stocastica, per l'acquisizione, da immagini, dell'informazione, anatomica e funzionale, specifica del paziente; sviluppo di tecniche biomeccaniche per la fabbricazione del prodotto, ad es. modellatura, stampaggio 3D, micro-EDM, e loro integrazione; sviluppo di strategie per la sostenibilità del prodotto/servizio.

Sottotema 4.4: Modelli matematici per rilascio di farmaco.

Si vuole caratterizzare la dinamica del farmaco che diffonde da una matrice polimerica verso un tessuto biologico e individuare i parametri caratteristici che ne influenzano le proprietà di rilascio e di assorbimento, in modo da ottimizzarne l'efficacia terapeutica. Modelli matematici avanzati, basati su equazioni di reazione-diffusione nonlineari accoppiate, descrivono i profili di concentrazione del farmaco e i tempi di assorbimento. Applicazioni per lo stent a rilascio di farmaco, il cerotto medicato, la lente terapeutica, per controllarne il rilascio e supportare la progettazione di questi dispositivi biomedici.

Tema5: BiofotonicaCall: *ICT 26: Photonics KET*

Istituti coinvolti: IREA, IFAC, IEIIT

Sottotema 5.1. Diagnostica biofotonica

Progettazione, realizzazione e caratterizzazione di biosensori ad elevata sensibilità basati su strutture ottiche risonanti per la rivelazione di biomarker di interesse clinico e caratterizzati da basso limite di rivelazione, in particolare reticoli LPG e microrisonatori optofluidici (a cristallo fotonico, a bolle e ad anello). Progettazione e realizzazione di sensori a fibra ottica e biochip ottici funzionanti per luminescenza. Messa a punto di tecniche di microscopia avanzata per diagnostica biomedicale: microscopia multifotonica, ed in particolare di generazione di seconda armonica (SHG) per diagnostica di tessuto connettivale, come la cornea e la cartilagine; spettroscopia, microscopia e tomografia fotoacustica per la rivelazione precoce di lesioni tumorali, anche con mezzi di contrasto come nanoparticelle plasmoniche; sviluppo di piattaforma di microscopia Surface Enhanced Raman Spectroscopy (SERS), tramite preparazione di substrati plasmonici come assemblati di nanoparticelle metalliche.

Sottotema 5.2. Terapia biofotonica

Sviluppo di metodi, tecnologie e procedure terapeutiche e chirurgiche in ambito preclinico e clinico, basate sull'impiego di laser, LED, biopolimeri e agenti di contrasto laser-attivabili per le seguenti applicazioni: 1) Riparazione laser-indotta di tessuti biologici (oculistica, microvascolare, neuro); 2)

Emostasi indotta da blue-LED di alta potenza (dermatol., vascolare); 3) Tecniche di Nanomedicina laser-assistita con nanoparticelle plasmoniche e vettori cellulari (teranostica tumorale); 4) Dispositivi biopolimerici impiantabili per il rilascio di farmaci con attivazione laser.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

- Leibniz Supercomputing Center Garching – Monaco (Germania)
- Italian Institute of Technology (IIT) Genova, Drug Discovery Group
- Bascom Palmer Eye Institute, Miami, USA
- IRCCS Centro Neurolesi "Bonino-Pulejo"
- CSIC-ICN2 Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia
- Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa
- Policlinico San Matteo Fondazione IRCCS, Pavia
- Istituto di Tecnologie Biomediche – CNR.
- Department of Medical Sciences, Division of Gastroenterology, IRCCS Scientific Institute and Regional General Hospital "Casa Sollievo della Sofferenza", San Giovanni Rotondo (FG), Italy.
- C.A.R.S.O. Consortium, Strada Prov. le Valenzano-Casamassima, Italy.
- Istituto Nazionale Fisica Nucleare (INFN), Bari Section, Italy.
- CNR - Istituto di Bioscienze e Bio-risorse (IBBR) - Dipartimento di Scienze Bio-agroalimentari
- CNR - Istituto di Genetica e Biofisica (IGB) - Dipartimento di Scienze Biomediche
- LENS
- Unità Oculistica USL 4 Prato,
- Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi, FI,
- Dipartimento Oncologia ENDOCAS Ospedale Pisa,
- Policlinico Gemelli, Roma,
- Ospedale Bambin Gesù, Roma,
- Fondazione Don Carlo Gnocchi, Milano,
- EL.EN. SpA, Calenzano, COLOROBIA Italia Spa, Sovigliana, Light4Tech srl, Scandicci, Actis Srl, Firenze, CSO srl, Scandicci
- EBRI
- Istituto Superiore di Sanità

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- Aalto University, Aalto (FI)
- Uppsala University, Uppsala (SWE)
- Norwegian University of Life Sciences (Norway)
- University of Victoria (Canada)
- University of Strathclyde, Glasgow, UK
- Vrije Universiteit Brussel, Belgium
- ICFO-Barcelona, Spain
- Saratov State Univ., Russia
- University of Miami, FL, USA
- College of Computing, Georgia Tech
- DAWG del Consortium for Barcode of Life
- Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences, Poznan
- Università' Louis Pasteur, Strasburgo
- Vrije Universiteit Amsterdam
- Griffith University, Nathan, Australia
- Inst. Photonic Technologies, Jena, Germany
- University of Muenster, Germany
- Institute of Molecular Cancer Research, University of Zurich, – Switzerland.

- Tel Aviv University
- Computer Laboratory, University of Cambridge
- University of Sheffield,
- Caroline Williams, University of California at Berkeley,
- Panos Pardalos, University of Florida,
- Marta Milo, University of Sheffield,
- Julius Zilinskas, University of Vilnius.
- Netherlands Organisation for Applied Scientific Research,
- Department of Emergency and Organ Transplantation, Nephrology Dialysis and Transplantation Unit, & Department of Basic Sciences, Neurosciences and Sense Organs, University of Bari, Bari, Italy.
- Department of Biomedical Sciences, University of Foggia, Foggia, Italy.
- Department of Medicine, Nephrology and Dialysis Unit, University of Verona, Verona, Italy.
- Dipartimento di Ingegneria Chimica dei materiali e della Produzione Industriale, Dipartimento di Scienze Mediche Traslazionali - Università degli Studi di Napoli Federico II
- Alma Mater Studiorum-University of Bologna
- Università degli Studi di Pavia
- Università degli Studi di Genova (Facoltà di Ingegneria, Facoltà di Medicina)
- Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica e Dipartimento di Informatica e Sistemistica
- Univ. degli Studi di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Ingegneria Elettronica
- Università di Pisa, Dip. Ingegneria dell'Informazione
- Normale di Pisa
- Politecnico di Milano
- Università Roma Tre
- Dipartimento di Matematica, Università di Padova
- Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze dell'Università di Milano Bicocca
- Università degli studi di Bergamo
- Università degli studi dell'Aquila
- Università di Roma, Campus Biomedico

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

- Laboratorio BetaLab (Università degli Studi di Pavia, IMATI and Policlinico San Donato)
- Il laboratorio di Bioinformatics e Systems Biology presso l'ISSIA - CNR di Bari e' dotato di un High Performance Computer Server, costituito da 64 nodi di calcolo. Ogni nodo e' costituito da una scheda biprocessore Intel quadcore, interconnesso in INFINIBAND, ciascuno dotato di 24 GB di RAM e 250 GB di disco. Infine il server e' dotato di un sistema di storage di 14 TB. Su questo sistema e' disponibile il Parallel Computing Toolbox di MATLAB dotato di 256 workers.
- Il laboratorio di Statistica e strumenti di calcolo per la bioinformatica finanziato nell'ambito del progetto BIOforIU Infrastruttura multidisciplinare per lo studio e la valorizzazione della Biodiversita marina e terrestre nella prospettiva della Innovation Union (PONa3_00025) è dotato di strumenti di calcolo, di storage (circa 500TB) per dati omici e strumenti di sviluppo software.
- 1 Cluster con 5 server HP ProLiant DL360e Gen8 ciascuno con 2 x Intel Xeon di potenza CPU aggregata 1.8 TFlops; HD30 TByte

Progetto 10. Nanotecnologie e materiali avanzati

a.	Finalità e Obiettivi
<p>L'area progettuale sviluppa competenze interdisciplinari di sintesi, caratterizzazione, modellizzazione, sviluppo ed ottimizzazione di nano materiali e nano dispositivi innovativi per impieghi in processi industriali, in energetica, sensoristica ed in campo bio-medico. Sono quindi riconducibili alle linee guida di H2020 con particolare riferimento all'azione Leadership in Enabling Industrial Technologies, Nanotechnologies, Advanced Materials, Biotechnology and Advanced Manufacturing and Processing, nell'ambito del pilastro Industrial Leadership (IL).</p> <p>Prima di descrivere sinteticamente le finalità e gli obiettivi dell'AP, è necessario ricordare che i materiali e le nanotecnologie ad essi correlate, hanno forte impatto sociale ed economico con campi di applicazione di interesse non solamente per il pilastro IL ma anche per Sfide per la Società. Si troveranno quindi nella scheda rimandi logici ad altri tavoli di lavoro.</p> <p>Gli Istituti afferenti alla AP hanno sviluppato ed assodato competenze ad alto livello finalizzate alla produzione su scala nanometrica di nuovi materiali inorganici, polimerici ed ibridi. I principali obiettivi sono lo sviluppo di tecnologie per dispositivi acustico-optoelettronici, fotonici, fluidici, per (bio-)sensori e per l'energia in cui si inquadra lo sviluppo di processi catalitici, la realizzazione di sistemi di accumulo elettrochimico, di elettrolisi e celle a combustibile ad alta efficienza alimentate con idrogeno e con combustibili alternativi. A completamento delle precedenti tematiche, è presente una attività di modellistica e simulazione numerica sempre più importante per la predizione e l'elaborazione di dati e processi.</p> <p>La multi- e l'interdisciplinarietà sono le chiavi di lettura della AP. in quanto lo sviluppo di nano materiali a nanotecnologie finalizzate all'applicazione, non può prescindere dall'utilizzo di competenze fortemente complementari e convergenti. Ne sono testimonianza la qualità ed il numero dei progetti di ricerca, sia Europei che Nazionali, riportati nell'area progettuale, da cui risulta evidente la trasversalità alla Fisica, Chimica, Matematica, Ingegneria, Biologia e Medicina. D'altro canto non potrebbe essere diversamente nell'era delle "Converging Sciences" dove la nozione di "ricerche di base ed applicate" è sostituita da quella di "ricerche finalizzate e comunicative" come ricordato anche in Horizon 2020.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tematica B1. Nanomateriali per dispositivi e processi industriali (acustico-optoelettronici, fotonici, fluidici, sensori...) (IAC, IDASC, IM, IMAMOTER, IMEM, IRC, ITC, IFP)</p> <p>Tema B1.1 Micro-dispositivi acusto-opto-elettronici e Sensori di grandezze chimiche e fisiche</p> <p><i>Sottotema B.1.1.1: Sensori chimici per rilevazione di gas tossici</i></p> <p>Sensori basati su dispositivi ad onde acustiche superficiali o di volume e utilizzanti polimeri chimicamente interagenti con le sostanze d'interesse. Sviluppo di matrici di sensori (nasi elettronici) per discriminare tra specie d'interesse e interferenti. Rilevazione di sostanze tossiche tramite risonatori ad onde acustiche superficiali funzionalizzati con i seguenti polimeri: PEI, PIB, PECH, PScMA-me, e HPMC. I sensori sono stati testati con vapori di acetone, diclorometano, acetato di etile, DMMP e sarin.</p> <p><i>Sottotema B.1.1.2: Dispositivi passivi interrogabili a distanza</i></p> <p>Dispositivi ad onde acustiche superficiali di tipo passivo e interrogabili a distanza. Questi dispositivi possono essere impiegati sia come etichette passive per l'identificazione di prodotti sia come sensori di sostanze volatili. Il campo d'applicazione è molto ampio e comprende tutti quei contesti dove una connessione via cavo tra il sensore e l'unità di elaborazione può risultare inattuabile o di difficile realizzazione a causa della presenza di organi in movimento o per la necessità di monitorare ambienti non facilmente accessibili.</p> <p><i>Sottotema B.1.1.3: Biosensori di sostanze volatili</i></p>	

Sensori basati su dispositivi ad onde acustiche superficiali o di volume e utilizzanti mediatori biologici per la rilevazioni di esplosivi o droghe. L'utilizzo di mediatori biologici (proteine, anticorpi, ecc.) può garantire un'elevata selettività del sensore.

Sottotema B.1.1.4 sicurezza dei trasporti (aerei, marini, terrestri, multimodali)

Sviluppo di sensoristica per il monitoraggio di mezzi terrestri. Sviluppo di reti di sensori per il controllo di aeroporti, porti e aree marine di interesse.

Sottotema B.1.1.5 protezione dei beni culturali

Sviluppo di sensori, attuatori ed elettronica dedicata per sistemi atti alla verifica strutturale e alla salvaguardia dei beni culturali.

Sottotema B.1.1.6 tecnologie per protezione da eventi naturali catastrofici

Sviluppo di sensori ultrasonici e dell'elettronica dedicata per il monitoraggio di movimenti crostali, attività vulcanica e fenomeni idrogeologici estremi.

Sottotema B.1.1.7 protezione delle infrastrutture critiche

Sviluppo di reti di sensori per il monitoraggio delle strutture critiche.

Sottotema B.1.1.8 protezione degli edifici

Sviluppo di sistemi domotici a basso costo per la sicurezza degli edifici.

Sottotema B1.1.9: Sensori per gas a base di ossidi semiconduttori nano strutturati

Sintesi di polveri nanometriche da ossidi semiconduttori con proprietà controllate quali dimensione dei grani, struttura, morfologia, porosità, resistenza termica, stabilità chimica e proprietà superficiali. I sensori sono stati realizzati mediante tecnologia a film spesso e cioè mediante stampa su substrati isolanti, di depositi di materiale trasformati tramite riscaldamento in strati consolidati con spessori dell'ordine di $10\div 30\ \mu\text{m}$. L'abbinamento dell'utilizzo di un materiale nanocristallino con tale tecnologia permette di ottenere film sensibili di tipo ceramico, stabilizzati elettricamente ad alta temperatura.

Sottotema B1.1.10: Ossidi nano strutturati per sensoristica

Sintesi di nano strutture di ZnO (tetrapods) ed integrazione su micro membrane per sensori di gas. Funzionalizzazione selettiva dello ZnO con molecole organiche per sensori di gas. Funzionalizzazione di strutture ZnO con Fe₃O₄ per la realizzazione di dispositivi in cui si possano sfruttare in combinazione le proprietà piezoelettriche e quelle magnetiche per la realizzazione di sensori magnetici.

Sottotema B1.1.11: Sviluppo di materiali nano strutturati a matrice polimerica per applicazioni nel settore biomedicale e

Preparazione di nanocompositi a diversa matrice polimerica (PP, PE, PLA, amido) mediante utilizzo di miscelatori ed estrusori per diverse applicazioni. Studi delle relazioni proprietà-struttura in funzione delle condizioni di processo e della composizione. Sviluppo di nuovi materiali polimerici (nanocompositi) per la sostituzione di componenti metalliche in macchinari agricoli e movimento terra.

Sottotema B1.1.12: Sviluppo di processo industriale di sterilizzazione

Studio di processi indotti da microonde di impulsi brevi (30 ms) ad alta potenza (10 kW) e alta frequenza (28GHz) per la sterilizzazione degli alimenti.

Tema B1.2 Nanostrutture di semiconduttori III-V realizzate mediante Epitassia da Fasci Molecolari

Sottotema B1.2.1: punti quantici di In(Ga)As in matrice (In,Ga,Al)As

Ingegnerizzazione delle proprietà di banda, ottiche e di trasporto per la realizzazione di laser per telecomunicazioni ottiche, sorgenti di singolo fotone, fotorilevatori IR e sensori di molecole

Sottotema B1.2.2: multistrati (In,Al)As/GaAs

Riduzione controllata della conducibilità termica per realizzare dispositivi con elevata efficienza termoelettrica

Sottotema B1.2.3: nano/micro-tubi InGaAs/GaAs e nano-membrane GaAs

Controllo delle proprietà strutturali e meccaniche per rivelazione molecolare

Tema B1.3 Nanostrutture e fluidi complessi impieganti nano materiali

Le attività del laboratorio Aerosol e Nanostructures trovano naturale interesse tecnologico e industriale nel controllo della manifattura di nanomateriali, oli e refrigeranti ad alte prestazioni, strutture polimeriche e impasti di gomme contenenti nanoinclusioni a stato solido, vernici protettive e coating anti-wear, strutture e dispositivi per l'accumulo del calore.

Sottotema B1.3.1: Sintesi e caratterizzazione di nano materiali del tipo M-MO

Sintesi di nanomateriali 1D di tipo organico (carbon nanotubes) e inorganico (Zn e bismuth nanotubes). Studio di liquidi refrigeranti ad alte prestazioni per motori da competizione.

Tema B1.4: Sviluppo e caratterizzazione di sistemi catalitici in polvere e strutturati per applicazioni in ambito industriale

L'attività di ricerca è volta allo sviluppo di nuove formulazioni catalitiche e/o all'ingegnerizzazione di sistemi catalitici strutturati adatti all'impiego in processi di produzione di intermedi per l'industria chimica, quali olefine, alcoli, acidi carbossilici a basso peso molecolare (C1-C5) a partire fonti fossili o rinnovabili. In particolare, in questa attività di ricerca si sviluppano nuovi sistemi catalitici le cui caratteristiche chimico-fisiche consentano di ottenere migliori prestazioni in termini di attività e selettività al prodotto desiderato e/o di operare in condizioni operative più vantaggiose (soprattutto in termini di temperatura di esercizio). La formulazione è specifica per il tipo di applicazione; la fase attiva è scelta tra i metalli nobili o di transizione. I sistemi catalitici in polvere e strutturati sono caratterizzati attraverso numerose tecniche per la definizione delle proprietà morfologiche, strutturali, chimiche e fisiche.

Tematica B.2 Nanomateriali per energetica (IRC, IMEM, ITC, ITAE)**Tema B.2.1 Catalizzatori e materiali avanzati per la chimica e l'energia sostenibile****Sottotema B.2.1.1: Materiali avanzati**

L'attività di ricerca è focalizzata allo sviluppo di nuovi materiali grafenici (graphene and related materials, GRM) a basso costo progettati per applicazioni innovative in campo energetico (catalisi, biomedicale, sensoristica, cattura della CO₂, trattamento effluenti). I materiali sono progettati in modo da adattarne le caratteristiche chimico-fisiche e morfologiche alla specifica applicazione. Le attività includono la produzione di film graphene-like conduttivi ultrasottili (< 20 nm); sintesi di ibridi ad alta area superficiale con microstruttura e porosità controllata di tipo metal-organic-framework (MOF) intercalati con fogli di materiale grafenico; compositi fotoattivi (TiO₂/graphene-like); produzione di nanoparticelle (< 200 nm) a base carboniosa con superficie modificata (nanoparticelle idrofiliche, ammino-derivati, ibridi con ferromagnetiti e supporti per liquidi ionici); sintesi di ibridi melanina/graphene-like (sistemi bioinspired e biocompatibili con cellule staminali e neuronali).

E' inoltre tema di studio lo sviluppo di nuovi oxygen carriers per chemical looping basati sul ciclo redox dello zolfo con elevata stabilità termica e chimica e resistenza a composti solforati.

Sottotema B.2.1.2: Catalizzatori

L'attività di ricerca è volta allo sviluppo di nuove formulazioni catalitiche e/o all'ingegnerizzazione di sistemi catalitici strutturati adatti all'impiego in diverse fasi dei processi di produzione di energia ad alta efficienza e basso impatto ambientale. La formulazione è specifica per il tipo di applicazione, con particolare attenzione sia alla scelta della fase attiva, generalmente a base di metalli nobili (Pt, Pd, Rh, Re) o di transizione (Cu, Ni, Fe, Mn), sia all'introduzione di dopanti che migliorino la resistenza ad agenti avvelenanti (zolfo, metalli alcalini, CO₂). La preparazione dei sistemi catalitici sia in polvere sia strutturati è effettuata attraverso tecniche innovative con lo scopo di ottenere sistemi in cui la fase attiva sia altamente dispersa (con dimensioni nanometriche) con il fine di ottenere il più elevato utilizzo della fase attiva con il minimo carico. I sistemi catalitici in polvere e strutturati sono caratterizzati attraverso numerose tecniche per la definizione delle proprietà morfologiche, strutturali, chimiche e fisiche.

Sottotema B.2.1.3: Sintesi in fiamma di nanomateriali

Produzione e caratterizzazione di aerosol e film nanostrutturati di ossidi metallici (MgO, TiO₂), particelle carboniose (nanodischi graphene-like di carbonio) e composti ibridi mediante processo di sintesi in fiamma. I materiali presentano elevata purezza ed elevato controllo di dimensione, struttura chimico-fisica, morfologia, e proprietà ottiche ed elettroniche. I materiali prodotti sono di interesse per applicazioni biomediche, in sensoristica, catalisi, e per la produzione di celle solari organiche e dispositivi elettronici innovativi.

Tema B.2.2 Nanostrutture di Grafene

Crescita e caratterizzazione di film ultrasottili "estesi" di MgO su Ag.
 Caratterizzazione chimica di layers di grafene drogato su supporto metallico.
 Caratterizzazione chimica di layers di grafene drogato su supporto metallico.

Tema B.2.3 Nanotechnology and Advanced Materials for low-carbon energy technologies and Energy Efficiency

Allo scopo di individuare nuovi fluidi operativi per applicazioni relative ad impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento e refrigerazione (CARR), vengono studiati refrigeranti alternativi a bassissimo impatto ambientale e nanofluidi. Quest'ultimi possono essere una valida alternativa ai fluidi comuni, se usati come termovettori, lubrificanti o anche come fluidi refrigeranti. In particolare, presso l'ITC vengono studiati come potenziali fluidi primari o secondari negli CARR, nell'ottica del miglioramento dell'efficienza energetica.

Sottotema B.2.3.12 Caratterizzazione e modeling di refrigeranti alternativi a basso effetto serra

Vengono misurate pressione di saturazione e densità del liquido compresso dei refrigeranti alternativi, come le idrofluoroolefine, come potenziali sostituti dei refrigeranti a base di idrofluorocarburi attualmente maggiormente usati. I risultati vengono utilizzati per sviluppare equazioni di stato dedicate necessarie per la modellizzazione dei sistemi in cui questi fluidi verranno impiegati.

Sottotema B.2.3.2 Caratterizzazione dei nanofluidi.

Vengono misurate la stabilità del nanofluido, la conduttività termica, la viscosità dinamica e il coefficiente di scambio termico convettivo. Queste proprietà sono necessarie per valutare il possibile impiego di questi fluidi come fluidi operativi in applicazioni CARR.

Sottotema B.2.3.3 Prestazioni dei refrigeranti e dei nanofluidi

Analisi delle prestazioni di impianti CARR funzionanti con refrigeranti alternativi e/o con nanofluidi.

Tema B.2.4 sintesi e caratterizzazione di perovskiti ibride

Di particolare interesse in questo momento sono le perovskiti ibride a base di alogenuri di metalli del tipo $(RNH_3)_2MX_4$, R=gruppo organico, M= metallo divalente, X=alogeno. In particolare le perovskiti alogeno plumbate, ad esempio $CH_3NH_3PbI_3$ e $CH_3NH_3PbI(3-x)Cl_x$, che possono essere utilizzate come dyes in celle nanostrutturate a stato solido oppure come trasportatori di elettroni/lacune in celle mesostrutturate o, ancora, in celle a film sottile. L'attività in atto consentirà a breve di preparare anche celle per il test delle proprietà del materiale

Tema B.2.5 Nanomateriali per l'applicazione in sistemi elettrochimici di conversione dell'energia

Sottotema B.2.5.1 Catalizzatori per celle a combustibile e sistemi di elettrolisi

Sviluppo di elettrocatalizzatori costituiti sia da metalli nobili che non nobili per celle a combustibile e sistemi di elettrolisi operanti a bassa ed alta temperatura. Gli elettrocatalizzatori sono costituiti da nano particelle (2-5 nm) disperse su supporti nano strutturati (20-50 nm) a base di materiali carboniosi come nano fibre di carbonio, carbon back grafene etc. o supporti a base di ossidi di titanio sub-stechiometrici o drogati opportunamente.

Sistemi elettro-catalitici core-shell, compositi e multifunzionali.

Sottotema B.2.5.2 Catalizzatori per fuel processing in sistemi a celle a combustibile

Materiali nanocristallini con particelle comprese tra 4 e 25 nm a base di ossido di cerio (CeO_2) e ossidi misti (CeO_2/Y_2O_3 , CeO_2/MgO , CeO_2/La_2O_3) utilizzati come supporti per la deposizione/dispersione di fasi attive mono-metalliche (Ni, Rh, Pt, Ru) o bi-metalliche (Ni-Rh, Ni-Pt) per la preparazione di sistemi catalitici da impiegare in processi di reforming (Steam Reforming, Ossidazione Parziale, Reforming Autotermico, Oxy-Steam and Tri-reforming) di combustibili fossili (Gas Naturale, GPL, Diesel) e rinnovabili (Bio-Gas, Bio-Etanol) per la produzione di idrogeno/syngas finalizzata all'integrazione con celle a combustibile per la produzione di energia nel settore stazionario e mobile.

Sottotema B.2.5.3 Nanofillers per sistemi polimerici

Sviluppo di nanofillers a base di silice, titania, zirconia etc. dispersi in matrici polimeriche al fine di migliorare le proprietà meccaniche e la conducibilità ionica di membrane, ed inoltre ridurre la permeazione o agire come scavengers di specie radicaliche. Le applicazioni riguardano i dispositivi elettrochimici di conversione dell'energia.

Sottotema B.2.5.4 Materiali nano strutturati per batterie e supercapacitori

Sviluppo di materiali nano strutturati per batterie ZEBRA, redox e metallo-aria costituiti da grafene, nanofibre, nanowiskers e particelle nanometriche sferoidali di metalli di transizione integrati in strutture elettrodiche. Sviluppo di carboni mesoporosi nanostrutturati per supercapacitori.

Sottotema B.2.5.5 Materiali nano strutturati per celle solari terza generazione

Sviluppo di materiali nanostrutturati per celle solari di terza generazione e celle di fotoelettrolisi quali titania, ematite e sub-ossidi.

Sottotema B.2.5.6 Fotocatalizzatori ed elettrocatalizzatori per la riduzione della CO_2

Sviluppo di materiali nanostrutturati fotocatalitici ed elettrocatalitici per la riduzione della CO_2 .

Tema B.2.6 Catalizzatori per la sintesi di combustibili

Materiali compositi nano-strutturati a base di polimeri perfluorosulfonici a catena laterale corta e

ossidi metallici misti costituiti da nanosfere di dimensioni variabili tra 1 e 40 nm, per applicazioni come catalizzatori acido-base e ossido-riduzione, rispettivamente, per la sintesi di carburanti, biocarburanti e di idrogeno. Sintesi di nanoparticelle metalliche da utilizzare sia direttamente in fase liquida o supportate su matrici solide per la produzione di combustibili sintetici e miscele MeOH/DME mediante reazioni di Fischer Tropsch e idrogenazione di CO₂.

Tema B.2.7 Materiali nanostrutturati di tipo zeolitico per l'impiego in pompe di calore ad adsorbimento e per l'accumulo termico

L'attività riguarda lo sviluppo di nuovi materiali nanostrutturati porosi di tipo zeolitico con proprietà termo-fisiche e di assorbimento migliorate. E' inoltre allo studio la sintesi di ibridi a base di materiali grafittici e zeoliti ad elevata conducibilità termica e la sintesi di coating di zeoliti per impieghi in adsorbitori avanzati

Tema B.2.8 Nanomateriali fotocatalitici per la degradazione di inquinanti

Sottotema B.2.8.1: Studio di materiali fotocatalitici

Studio di materiali fotocatalitici basati su nanocatalizzatori dispersi in matrice o depositati su film sottile. Studio di fotocatalizzatori basati su film ottenuti con tecniche di deposizione di polveri nanocristalline o per sintesi superficiale di nanocristalli strutturati. Studio di materiali fotocatalitici con sensibilità estesa nel visibile per l'ottimizzazione dell'utilizzo dello spettro solare.

Sottotema B.2.8.2: Caratterizzazione di fotocatalizzatori in fase gas/solido e liquido/solido

Sviluppo di tecniche e strumentazione per la caratterizzazione dell'attività di materiali e film fotocatalitici nella degradazione di inquinanti organici (es. toluene) e inorganici (es. ossido di azoto) in fase gas/solido a concentrazioni di parti per miliardo (ppb). Sviluppo di tecniche e strumentazione per la caratterizzazione dell'attività di materiali e film fotocatalitici nella degradazione di pigmenti e inquinanti organici in fase liquido/solido. Misura diretta dell'attività fotocatalitica con radiazione ultravioletta o con radiazione visibile.

Tematica B3. Nano materiali per impiego bio-medico (IEIT, IFAC, IMEM)

Tema B.3.1 BioMateriali per ingegnerizzazione tissutale

Sottotema B3.1.1: Biomateriali osteocondrali

Realizzazione di biomateriali a gradiente chimico e funzionale per il differenziamento cellulare selettivo e la rigenerazione di tessuti articolari (difetti osteo-condrali). Si utilizzano polimeri naturali (collagene, alginato) e sintetici (PCL, PLA, PVA) per realizzare scaffold 3D porosi bioattivi. La fase dello scaffold che si interfacerà con il tessuto osseo in vivo viene funzionalizzata con una fase ceramica per promuovere la differenziazione cellulare e l'osteo-integrazione. Vari prototipi sono stati già validati con successo in termini di prestazioni biomeccaniche e funzionali, sia in vitro che in vivo.

Tema B3.2: Nanotechnology and advanced materials for more effective healthcare

Sottotema B3.2.1: Terapia e sensing nella nanomedicina del cancro

Sviluppo di particelle ibride con una componente plasmonica e/o magnetica e una componente organica per combinare imaging fotoacustico e/o MRI e TAC e ipertermia ottica e/o magnetica del cancro. Le particelle vengono progettate e validate per 1) presentare profili biologici adeguati in termini di assenza di tossicità e compatibilità con una somministrazione per via venosa; 2) realizzare un accumulo selettivo nel tumore per processi di diffusione passiva, riconoscimento molecolare attivo, oppure in associazione a vettori cellulari; 3) fornire un contrasto ottico e/o magnetico ed assorbimento a raggi X idoneo ad applicazioni di imaging e microchirurgia.

Nanopunte in silice, che possono essere introdotte nelle cellule senza danneggiarle o perturbarne l'equilibrio fisiologico, possono essere utilizzate come sonde ad alta risoluzione spaziale e al tempo

stesso sono in grado di veicolare all'interno della cellula la luce di eccitazione per la caratterizzazione spettroscopica. Tali risultati possono essere rivolti primariamente allo sviluppo di nuovi farmaci, anche personalizzati, oltre che allo studio della fisiologia cellulare. La sensibilità di questa piattaforma tecnologica può essere migliorata utilizzando metodi SERS mediante l'inclusione di nanoparticelle metalliche nella nano-fibra.

Sviluppo di nanosonde intracellulari, per l'analisi intracellulare di parametri chimici e biochimici e per il controllo dell'efficacia dei farmaci. Nanotubi al carbonio e nanoparticelle di PMMA vengono utilizzati come veicolatori intracellulari dei nanosensori ottici. In particolare sono sotto studio i) nanostrutture per la misura intracellulare di pH e ii) fari molecolari (molecular beacon) per l'analisi e la valutazione dell'efficacia di farmaci antitumorali antisense.

Tema B3.3: Nanostrutture a base di SiC, ZnO ed Fe₃O₄ per nano medicina

Sottotema B.3.3.1 Nanosistemi ibridi multifunzionali a base di Carburo di Silicio per applicazioni biomediche

Nanofili biocompatibili di SiC/SiO₂ core shell possono essere funzionalizzati con nanoparticelle di magnetite (Fe₃O₄) e con fotosensitizzatori (porfirine) per ottenere nanosistemi a doppia funzionalità da utilizzare nella terapia di tumori solidi profondi utilizzando contemporaneamente ipertermia indotta da campi magnetici pulsati e terapia fotodinamica indotta da Raggi-X altamente energetici (6 MeV).

Sottotema B.3.3.2 Nanoparticelle superparamagnetiche di Fe₃O₄ per trattamenti tumorali e drug delivery

Sintesi a studio di nanoparticelle di ossido di ferro quali trasportatori di farmaci e mezzo di contrasto. Nel flusso sanguigno, le NP attraversano la parete capillare in corrispondenza di tumori per l'aumentata permeabilità della parete in queste zone, e penetrano all'interno delle cellule tumorali. L'accumulo delle NP magnetiche consente la localizzazione e lo studio delle cellule tumorali con l'"imaging" MRI.

Sottotema B.3.3.3 Nanostrutture di ZnO funzionalizzate con nanoparticelle di Au ed Fe₃O₄ per diagnostica biomedicale

Biorivelazione di patogeni, rilevazione di proteine, testing di DNA, ingegneria tissutale, separazione e purificazione di molecole biologiche e cellule, aumento del contrasto MRI.

Sottotema B.3.3.4 Nanoplatelets e nanoblets di ZnO per drug loading e delivering

Nanoplatelets e nanoblets mesoporosi di ZnO con pori di poche decine di nanometri possono essere utilizzati per coniugazione covalente ed adesione elettrostatica di fluorofori per bio-sensing; drug loading e delivering, strutture biologiche fluorescenti nel verde

Sottotema B.3.3.5 Studio dell'interfaccia organico-inorganica

Vengono studiati mediante tecniche di superfici quali STM, spettroscopia vibrazionale e di fotoemissione, i meccanismi di self-assembly di aminoacidi su Ag e TiO₂ per applicazioni bio-medicali

Tema B3.4: Superfici nanostrutturate con effetto battericida

Le ali di diversi insetti mostrano delle strutture superficiali di dimensione micro-nanometriche che presentano una azione battericida. Queste strutture possono essere riprodotte *artificialmente mediante tecniche di laboratorio*. A questo scopo, vengono studiati processi al plasma per la generazione di superfici nanostrutturate con attività battericida

Tema B.3.5: Bioelettronica e biosensoristica

Sottotema B.3.5.1: Rivelatori di biomarkers, sensori elettrochimici, interfacce neuronali

Si sviluppano transistor organici (OFET) e transistor organici elettrochimici (OECT) ad alte prestazioni ed opportunamente funzionalizzati per la rivelazione ad altissima sensibilità e selettività di biomarkers per la diagnostica precoce di malattie e di disfunzione nonché per lo sviluppo di sistemi di monitoraggio. L'obiettivo è di ingegnerizzare sistemi di utilizzo da parte di personale anche non specializzato verso la prevenzione e diagnostica in ambito domestico fino alla diagnostica e alla terapia in ambito sanitario con la prospettiva della teragnostica che di questi dispositivi può avvantaggiarsi in modo molto promettente.

I dispositivi OECT vengono sviluppati, ottimizzati ed integrati in sistemi opportunamente ingegnerizzati quali elementi ideale per interfacce bioelettroniche applicate alla diagnostica e monitoraggio dei segnali cerebrali con il duplice obiettivo di costruire innovativi sistemi biosensoristici e che permettano anche l'interfacciamento e l'attuazione con i sistemi neuronali naturali con applicazioni innovative sulla protesica di nuova generazione nonché per guidare processi biologici.

Sottotema B.3.5.2: Dispositivi e sistemi memristivi

Si sviluppano materiali, dispositivi e sistemi memristivi che rappresentano una strategia di rilievo per la computazione non convenzionale (Un-conventional computing) con l'obiettivo di sistemi adattativi che siano in grado di mimicare i sistemi naturali e di potersi interfacciare con essi nello scambio intelligente di informazioni. Rappresentano infatti sistemi in cui i processi logici e quelli di memoria sono intrinsecamente localizzati nello stesso materiali e possono quindi essere assimilati a quelli che avvengono nei sistemi sinaptici. Siamo in grado di produrre materiali memristivi sia a base di ossidi metallici sia polimerici-organici e stiamo sviluppando sistemi capaci di sviluppare operazioni logico-memoristiche fino alla complessità di un Perceptron che abbiamo già dimostrato. Obiettivo è quello di sviluppare dei veri e propri microprocessori memristivi e di integrarli con software adeguati. Tra l'altro un aspetto di prospettiva è la loro integrazione con sistemi sensoristici del tipo si quelli discussi in B.3.4.1 e quindi di emulare il funzionamento degli equivalenti sistemi biologici capaci cioè di rispondere a stimoli esterni, memorizzarli e rispondere in modo adattativo.

Tematica B4. Modellistica e simulazione numerica (IAC, IEIIT, IM, IMATI, ITC)**Tema B4.1 Modellizzazione di architetture per ingegneria tissutale****Sottotema B.4.1.1: Modellizzazione e disegno di architetture interne**

Si progettano e modellizzano architetture porose 3D interne (alla macro-micro-nano scala) da utilizzare in sostituzione di tessuti ossei/cartilaginei. La ricerca offre importanti linee guida sulla dimensione dei pori, l'interconnessione ed altri parametri geometrici chiave. In dipendenza dai parametri geometrici, il comportamento meccanico delle architetture viene simulato (metodo degli elementi finiti) per essere adattato al miglioramento della compatibilità meccanica con i tessuti e della funzionalità biologica. I modelli sono quindi adottati per produrre innesti polimerici per applicazioni di ingegnerizzazione tissutale, mediante l'ottimizzazione delle proprietà meccaniche e funzionali delle architetture. Sono state inoltre testate diverse procedure di produzione innovative per ottenere strutture 3D porose bioattive.

Sottotema B.4.1.2: Trasporto fononico alla nanoscala

Simulazione mediante l'impiego di modelli Monte Carlo di Trasporto Fononico, per ricavare i campi di temperatura in transitorio nelle nanostrutture.

Tema B.4.2 Fluidodinamica computazionale per materiali avanzati e processi industriali

Sottotema B.4.2.1

Modellazione e simulazione di processi dinamici e flussi complessi (polimeri, sospensioni, emulsioni, schiume, flussi quanto-relativistici in graphene, ecc....): questi materiali vengono modellati come liquidi viscoelastici, per i quali viene fornito un modello reologico sotto forma di equazioni costitutive.

Sottotema B.4.2.2

Modellazione e simulazione di dispositivi micro e nanofluidici, microreattori, film sottili, processi manifatturieri (materiali compositi e laminati, filati).

Tema B.4.3 Nanotechnology and Advanced Materials for low-carbon energy technologies and Energy Efficiency

Sottotema B.4.3.1 Caratterizzazione e modeling di refrigeranti alternativi a basso effetto serra

Vengono analizzate la pressione di saturazione e la densità del liquido compresso delle idrofluoroolefine, come potenziali sostituti dei refrigeranti a base di idrofluorocarburi attualmente maggiormente usati. I risultati vengono utilizzati per sviluppare equazioni di stato dedicate necessarie per la modellizzazione dei sistemi in cui questi fluidi verranno impiegati.

Tema B.4.4 Nanostrutture di carbonio

Sottotema B.4.4.1: Studio rigoroso del fenomeno di cristallizzazione in nanostrutture

Lo studio è in particolare riferito al grafene ed ai nanotubi ed ai fullereni di carbonio, in vista di applicazioni meccaniche (ad es, per rafforzare le fibre in materiali compositi)

Sottotema B.2.3.2: Trasporto elettronico in dispositivi basati su nanotubi

Si sviluppano modelli e strumenti numerici innovativi per simulazioni di dispositivi nanoelettronici caratterizzati da forte confinamento quantistico, con grandi potenzialità di applicazioni per transistor con switch ad alta velocità e basso voltaggio, o per la generazione di frequenze ultra-alte senza dover utilizzare eterostrutture.

Tema B.4.4 Leghe a memoria di forma

Sottotema B.4.4.1 Modelli innovativi e robusti per le caratterizzazioni termo-magneto-meccaniche di materiali multifunzionali

I materiali multifunzionali come le leghe a memoria di forma, policristalli magnetostrittivi e compositi piezoelettrici, presentano proprietà termo-magneto-meccaniche che sono alla base di una grande varietà di tecnologie innovative, con applicazioni che vanno dall'ingegneria aerospaziale e sismica alla biomeccanica (e.g. protesi intravascolari).

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
	<ul style="list-style-type: none"> - Collaborazione con Ministeri e Commissione Europea: Antonino S. Aricò (CNR-ITAE), Rappresentante italiano nominato dal MIUR presso la Commissione Europea per lo States Representatives Group (SRG) del Joint Technology Initiative JTI FCH JU (Fuel cells & Hydrogen) - Collaborazioni CNR-ITAE con aziende: Viessmann GmbH (Germania), Toyota Motor Corporation (Giappone), ITM (UK), Solvay Specialty Polymers (Italy); Centro Ricerche FIAT (Italy); FIAMM(Italy); Fumatech (Germany); JMFC (UK); IRD (Denmark); Tecnia (Spain); TRE (Italy). - Edinburgh University (UK)

- Warwick University (UK)
- Tokio Institute of Technology (Japan)
- Regensburg University (Germany)
- DLR (Germany)
- JRC IET (Belgium)
- CNRS (France)
- Fraunhofer ISE (Germany)
- Boreskov Institute of Catalysis (Russia)
- **Russian Foundation for Basic Research.**
- INFN di Frascati (RM).
- National Institute for Lasers, Bucharest, Romania.
- ENTI: Regione Toscana, Istituto Toscana Tumori (Firenze); Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi" (Roma)
- EL.EN. SpA, Calenzano, COLOROBIA Italia Spa, Sovigliana, Light4Tech srl, Scandicci, Actis Srl, Firenze

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- Università degli Studi di Genova, nel ruolo di docente a contratto presso la Facoltà di Medicina e docente del corso di dottorato in bioingegneria presso lo stesso Ateneo.
- Università di Roma La Sapienza, Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria.
- Università di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Elettronica; Dipartimento di Ingegneria Meccanica.
- Karolinska Medical Institute, Stoccolma.
- Dept. of Materials Engineering, MIT Boston, MA, USA,
- Dept. of Physics, Harvard University, Boston, MA, USA,
- Dept. of Chemistry, Berkeley University, Berkeley, CA, USA
- MANA, National Institute of Materials Science, Tsukuba, Japan,
- Department of Electrical Engineering, University of South Florida, Tampa, USA
- Università di Sheffield, UK
- Università "Johannes Kepler" di Linz, GER
- Università di Valencia, Spain
- Universidad de Saragoza, Spain
- Bioelectronics and Biosensors, Dept. of Bioelectronics, Ecole Nationale Supérieure des Mines, Saint Etienne, France
- Russian Academy of Science
- University of Groningen
- Cornell nanoscale facility, USA
- Biological Cybernetics, Max Plank, GER
- Louisiana State University health Science center, USA
- European Synchrotron Radiation Facility
- University of Oldenburg, GER
- Inst. Of Physics, VCR, Praga, CZK
- Technical University of Denmark-DTU Space
- EUROPEAN SPACE AGENCY
- Università di Firenze, LENS; Inst. Photonic Technologies, Jena, Germany, University of Muenster, Germany, Vrije Universiteit Brussel, Belgium, ICFO-Barcelona, Spain, Saratov State Univ., Russia, University of Miami, FL, USA, Fitzpatrick Institute for Photonics, Duke University, North Carolina, USA. Politecnico di torino
- Université Pierre et Marie Curie, Paris, (Francia)
- Université' Joseph Fourier, Grenoble (Francia)
- Université de Strasbourg (Francia)
- INRIA-Le Chesnay,(Francia)

Technische Univeritaet Vienna, (Austria)
 Wolfgang Pauli Institut, Vienna, (Austria)
 University of Vienna (Austria)
 Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics, Berlino (Germania)
 Università Tecnica di Praga (Repubblica Ceca)
 Israel Institute of Technology, Technion (Israele).
 University of Texas, Austin, USA
 Università di Kobe (Giappone)

-

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

- CNR-ITC:
Laboratorio specializzato per la misura dell'attività di materiali fotocatalitici. La dotazione del laboratorio comprende tre sistemi strumentali controllati da calcolatore specificamente progettati per la misura dell'attività di degradazione di microinquinanti aerei (fase gas/solido) e un sistema per la misura dell'attività di degradazione di microinquinanti in acqua (fase liquido/solido).
- CNR-IMEM
Apparecchiatura FIB di ultima generazione per la nano fabbricazione e nano processing di materiali, Laboratorio MIST-ER del Tecnopolo AMBIMAT della regione Emilia Romagna
- CNR-IEEIT:
Laboratori tecnologici per la crescita di film sottili e la realizzazione di dispositivi elettroacustici dotati di: Impianti di sputtering, evaporatori termici, mask aligner, RIE, saldatrice ad ultrasuoni, scriber e sega diamantata per il taglio dei cristalli, bagno galvanico, microscopi ottici. Laboratori di test dei dispositivi, dotati di: vectorial network analysers, camere climatiche, acquisizione ed elaborazione dati.
- Strumentazione per la microsaldatura ad ultrasuoni e packaging dei dispositivi. Laboratorio di elettronica per la caratterizzazione dei dispositivi e sensori.
- Laboratorio di prototipazione Elettronica, Laboratorio di meccanica: progettazione e realizzazione mediante sistemi CAD/CAM.
- CNR-IFAC: Laboratorio di Microscopia Avanzata (Confocale, AFM, Optoacustica); Centro Microscopia Elettronica Area FI, Laboratorio Sintesi Nanoparticelle.

Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Numerose attività di ricerca sviluppate dagli istituti afferenti al DIITET hanno come obiettivo lo sviluppo di tecnologie, metodologie e strumentazioni che possano garantire modalità innovative di documentazione, conoscenza, fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale. Tale obiettivo si concretizza nello sviluppo di tecnologie, metodi e procedure per il rilievo, la diagnostica, il monitoraggio, la documentazione, la comunicazione, le ricostruzioni virtuali, la rappresentazione e gestione di dati geo-referenziati, le nuove strategie di diffusione delle informazioni, ed infine gli strumenti integrati per la promozione e gestione del turismo culturale.</p> <p>Questa linea di ricerca vede il CNR attivo in un ampio numero di progetti, sia a livello nazionale che internazionale, e ha prodotto una ottima visibilità internazionale (testimoniata dal ruolo leader del CNR nell'organizzazione di eventi scientifici⁽¹⁾ e nella direzione di riviste scientifiche di settore⁽²⁾). Offre notevoli ricadute sia culturali (ad es. il consolidamento del settore Digital Humanities, evidente soprattutto a livello internazionale), che di supporto alla fruizione (numerose collaborazioni con soprintendenze, musei e centri di restauro) ed infine economiche (molte PMI stanno focalizzando le attività sul settore delle applicazioni per i BBCC).</p> <p>Tale interesse trova riconoscimento anche nelle linee di ricerca proposte da Horizon 2020. Sul bando Societal Challenges 6 il tema delle tecnologie digitali per i BBCC e' coperto da vari call specifici del bando Reflective Societies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • REFLECTIVE-7-2014: Advanced 3D modelling for accessing and understanding European cultural assets • REFLECTIVE-2-2015: Emergence and transmission of European cultural heritage and Europeanization • REFLECTIVE-6-2015: Innovation ecosystems of digital cultural assets • REFLECTIVE-8-2015: Communication and dissemination platform <p>I temi di interesse della linea di attività sono anche coperti dal call LEIT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ICT-20-2015: Technologies for better human learning and teaching • ICT-21-2014: Advanced digital gaming/gamification technologies <p>⁽¹⁾ Nell'anno in corso: CAA 2015 (Siena, 30 Marzo – 3 Apr.); Digital Heritage 2015 (Granada, Spagna, 28 Ott. – 2 Nov.)</p> <p>⁽²⁾ Elsevier Int. J. on Cultural heritage (CNR EiC); ACM J. o Computing and Cultural Heritage (CNR EiC)</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Tema 1: Tecnologie per la digitalizzazione ed il monitoraggio [Istituti coinvolti: IAC, ICAR, IDASC, IFAC, IREA, ISSIA, ISTI, ITC]</p> <p><i>Sottotema 1.1: Tecnologie per la digitalizzazione 2D</i></p> <p>Tecniche avanzate di imaging 2D (ad es. multi- o iper-spettrale), analisi multivariata di dati da immagini iperspettrali per analisi diagnostica di manufatti artistici e realizzazione archivi digitali, sviluppo di procedure per allineamento dati iperspettrali 2D (sia tra dati acquisiti in modalità o bande diverse, che su immagini 3D di manufatti artistici); tecniche di acquisizione della riflettanza delle superfici, Reflection Transformation Imaging (RTI) e loro presentazione interattiva a luce variabile; protezione dei diritti di proprietà su immagini (watermarking); tecnologie per il restauro di filmati e immagini.</p> <p><i>Sottotema 1.2: Tecnologie per la digitalizzazione 3D ed il rilievo architettonico</i></p> <p>Tecnologie di digitalizzazione 3D, sia di tipo attivo (scansione laser a corto ed a lungo raggio, scansione a luce strutturata) che di tipo passivo (tecnologie per la produzione di modelli 3D da</p>

insiemi di immagini fotografiche, tecniche stereo-fotogrammetriche / shape-from-motion). Tecnologie per l'elaborazione dei dati rilevati, per l'integrazione del dato colore e per la gestione integrata di rilievi multisorgente.

Sottotema 1.3: Tecnologie per l'indagine ed il rilievo sottomarino

Analisi di dati multisensoriali (sensori ottici, sonografici, tecniche geofisiche) per l'esplorazione archeologica sottomarina e la ricostruzione di modelli 3D; elaborazione di modelli per la documentazione di scavi archeologici, per evidenziare cambiamenti nel fondale e rilevare azioni di saccheggio.

Sottotema 1.4: Monitoraggio dello stato di conservazione e degrado di edifici e opere mobili

Messa a punto di metodologie e di tecnologie di monitoraggio non invasivo di manufatti artistici (dipinti, affreschi, ceramiche ed altri beni mobili), tra cui: protocolli analitici basati su tecniche spettroscopiche (UV-Vis-IR-dielettriche), sistemi lidar a fluorescenza, sistema ai THz per l'indagine a risoluzione sub-millimetrica e sistema di imaging acustico non a contatto; sistemi di sensing elettromagnetico per discovery e monitoraggio non invasivo di siti archeologici e di beni monumentali; progettazione e gestione di reti di sensori, anche con l'ausilio di droni, per la stima di parametri ambientali e strutturali. Modellistica matematica e simulazione dei fenomeni di degrado su superfici lapidee/metalliche o delle condizioni statiche di edifici. Realizzazione di archivi spettrali UV-Vis-IR-THz-GHz di materiali tradizionali e contemporanei impiegati in campo artistico e conservativo; tecnologie per la sorveglianza e salvaguardia di siti archeologici.

Tema 2: Tecnologie per la virtualizzazione e la fruizione digitale [Istituti coinvolti: IAC, ICAR, ICIB, IEIIT, IFAC, IMATI, ISSIA, ISTI, ITC]

Sottotema 2.1: Presentazione visuale

Tecnologie per la documentazione multimediale, la visualizzazione interattiva, la Realtà Virtuale e Aumentata (VR/AR) ed i Serious Games, su piattaforme differenziate (dai desktop computer ai sistemi di VR, dal web alle piattaforme mobile). Metodologie sviluppate: metodologie per la produzione di ambienti virtuali (a partire da modelli 3D o da immagini, con possibile integrazione di modelli acustici e stream sonori); tecnologie per il rendering efficiente (multiresolution, streaming), sia in locale che su HTML5; user interface adattive e naturali (gesture-based); sistemi per la creazione e gestione di contenuti multimediali e di sistemi informativi per la gestione di dati eterogenei (immagini, video, contenuti 3D, schede testuali, stream audio); sistemi per lo sviluppo di Serious Games nell'ambito dei beni culturali e della salvaguardia dell'ambiente (ad es. visite virtuali e aumentate a siti archeologici, di interesse storico, musei, acquari virtuali, esperienze immersive in paesaggi sonori 3D).

Sottotema 2.2: Strumenti di ausilio al turista su tecnologia mobile

Tecnologie per la localizzazione spaziale del turista (basate sia su tecniche di image matching che di riconoscimento di tag) e per la selezione assistita (profili utente, social networks) di Point of Interest e di percorsi di fruizione; sistemi per la produzione guidata di mappe interattive e per la gestione di contenuti informativi multimediali da veicolare al turista mediante dispositivi mobili (smartphones, tablet).

Sottotema 2.3: Semantic Web per la valorizzazione del patrimonio culturale

Semantic Web per la valorizzazione del patrimonio culturale (ad es. archivi storici industriali), in particolare metodologie per l'annotazione e la ricerca semantica delle risorse dell'archivio, formalizzazione della conoscenza relativa ai contenuti dell'archivio, e strategie per la consultazione e accesso alle risorse

Sottotema 2.4: Strumenti per l'analisi del patrimonio culturale

Metodi ed algoritmi per lo sviluppo di servizi di analisi e classificazione di manufatti 3D basati su similarità di forma e similarità intesa in senso multi-modale (forma, tessitura, semantica); motori di

ricerca per manufatti 3D e navigazione dello spazio dei risultati; strumenti di calcolo per la modellazione del comportamento strutturale di edifici storici.

Tema 3: Gestione del territorio [Istituti coinvolti: IASI, IFAC, IMATI, IREA, ISSIA]

Sottotema 3.1: Geomatica per l'analisi e il trattamento di dati spaziali georiferiti a supporto della conoscenza, gestione e pianificazione del territorio, analisi dei sistemi urbani e territoriali.

Metodologie sviluppate: analisi spaziali; change detection, pattern recognition; linear and non linear statistical analysis; spatial autocorrelation; spatial multicriteria decision analysis; spatial statistical models; analisi multivariata; metodologie di elaborazione dati radar da piattaforma satellitare e aerea per il monitoraggio delle deformazioni di siti archeologici e complessi monumentali

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Ministeri: Ministero dei Beni delle Attività Culturali e del Turismo (MIBACT), Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAE)

Istituti e centri di restauro: Opificio delle Pietre Dure (OPD), Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR), Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD), Istituti i Monumenteve te Kultures (Tirana, Albania), Ministarstvo kulture (Cetinje, Montenegro)

Istituti di tutela e Musei: numerose Soprintendenze, tra cui: Pisa, Firenze (di cui in particolare il Museo di San Marco. La Galleria degli Uffizi, la Galleria dell'Accademia), Bari, Roma, Etruria Meridionale, Napoli, Salerno, Avellino, Pompei; British Museum (UK), The National Gallery of Art, Washington (USA), The Art Institute of Chicago, Chicago (USA), Museo di Archeologia Ligure (Genova), Archivio di Stato di Prato, Centro per l'Arte Contemporanea Luigi Pecci Prato,

Enti di ricerca europei: Max Plank Institute (MPI), Centre National de la Recherche Scientific (CNRS), National Institute for Research in Computer Science and Control (INRIA), Fraunhofer Gesellschaft IGD, STARC - The Cyprus Institute (CY), Ecole française de Rome (F),

Enti di ricerca extra-europei: National Institute of Information and Communications Technology (NICT) Tokyo (Japan),

Imprese: Fondazione Ansaldo S.p.A., Softecto Sismat srl, SELEX- ES

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Università straniere: ETH Zurich (CH), Univ. of Brighton (UK), Univ. Bonn (DE), IT Innovation Centre, University of Southampton (UK), Informatics Institute, Universiteit van Amsterdam (NL), Technion Israel Institute of Technology (IL), Univ. di Lund (Sweden), University College London (UK), Technical University of Denmark (DK), Univ. Lisbona (P),

Università italiane: Pisa, Genova, Firenze, Politecnici di Milano e Bari, Siena, Roma La Sapienza, Scuola Normale Superiore Pisa, Suor Orsola Benincasa Napoli,

e. Infrastrutture di ricerca

EC INFRA "ARIADNE: Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe"

EC "DARIAH: DIGITAL INFRASTRUCTURE TO STUDY SOURCE MATERIALS IN CULTURAL HERITAGE INSTITUTIONS"

Rete dei laboratori CNR afferenti alla AP, che include le seguenti infrastrutture:

- Servizio di digitalizzazione 3D/2D e stampa 3D [CNR-ISTI]
- Servizio di digitalizzazione 3D e stampa 3D [CNR-IMATI]
- Servizio di rilievo via droni (2D/3D e sensoristica special purpose)[Area Ricerca di Pisa e CNR-ISTI]
- Servizio di rilievo fotogrammetrico (laser scanner e teodolite digitale) [CNR-ITC]
- Sistemi georadar, radar olografico [IREA-CNR]
- Sistema di imaging e spettroscopia ai THz [IREA-CNR]
- Cluster di elaborazione di dati radar satellitari [IREA-CNR]

Progetto 12. Tecnologie per l'Aerospazio e Osservazione della Terra

a.	Finalità e Obiettivi
<p>L'aerospazio e l'Osservazione della Terra rappresentano delle priorità che hanno consentito all'Italia e all'Europa di giocare un ruolo chiave nel panorama internazionale anche grazie ai notevoli investimenti in programmi tra i quali GMES/Copernicus. Lo spazio è un settore in crescita, fortemente trainato dall'innovazione tecnologica, con rilevanti ricadute in numerosi settori tra i quali, la sicurezza, il monitoraggio del territorio e dell'ambiente, i cambiamenti climatici, la gestione delle risorse naturali e l'esplorazione dell'universo. Il settore, percepito anche dai cittadini attraverso i servizi, garantisce rilevanti sbocchi occupazionali. In tale ambito il CNR è attivo in numerosi progetti che riguardano il telerilevamento, l'esplorazione dello spazio e l'aeronautica ed è accreditato da studi specifici del settore a livelli di eccellenza scientifica internazionale. L'Area Progettuale raccoglie le attività del CNR nel settore con l'obiettivo di favorire lo sviluppo delle attività di ricerca ed innovazione e l'interazione con la componente industriale, in linea con le priorità definite nel programma nazionale delle ricerche e in H2020.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Tecnologie per l'Aerospazio (Partecipanti: IAC, IEIT, IFAC, INSEAN, ITAE) <i>Il tema riguarda la sicurezza nello spazio e l'esplorazione spaziale. Le attività concernono la gestione dei detriti spaziali ed il rientro in atmosfera ai fini di protezione civile, il controllo di piattaforme stratosferiche, le tecnologie per la produzione e l'accumulo di energia e le tecnologie per l'osservazione dello spazio ed il supporto di missioni ed esperimenti spaziali.</i></p> <p>Sicurezza nello spazio: modellazione dei detriti spaziali per la valutazione del rischio di impatto in orbita e per l'individuazione di procedure operative, standard e tecnologie che minimizzino la produzione di nuovi detriti ed eventualmente consentano la rimozione attiva di quelli più critici già nello spazio; previsioni di rientro nell'atmosfera di oggetti potenzialmente pericolosi ed elaborazione di prodotti specifici per le applicazioni di protezione civile.</p> <p>Controllo di sistemi aerospaziali: ammaraggio di veicoli spaziali; dinamica e controllo del volo dei grandi palloni stratosferici per la ricerca scientifica e tecnologica, inclusi gli aspetti di sicurezza in aria e al suolo.</p> <p>Astrodinamica: analisi orbitale e studio delle perturbazioni non gravitazionali per il supporto di missioni ed esperimenti spaziali.</p> <p>Tecnologie optoelettroniche e sensoristica per l'aerospazio (quali: sistemi di test per <i>star tracker</i>, <i>compressive sensing</i>, modulatori elettroottici programmabili).</p> <p>Tecnologie per la produzione e l'accumulo di energia per l'esplorazione dello spazio.</p>	
<p>Tema 2: Tecnologie per l'Osservazione della Terra (OT) (Partecipanti: IAC, IREA, ISSIA) <i>Il tema riguarda lo sviluppo di sensori e tecniche di elaborazione ed integrazione di dati di OT acquisiti da strumenti ottici, lidar, multi/iperspettrali, spettroscopi e a microonde, sia radiometrici sia ad immagine (Radar ad Apertura Sintetica - SAR). Le attività sono in linea con i programmi nazionali, COSMO-SKYMED (CSK), COSMO-SKYMED Second Generation (CSG), PRISMA, ed con le priorità definite dal programma Copernicus, in particolare le 5 Sentinelle, e i programmi di medio termine per la messa in orbita di sensori a basso costo. Il tema affronta, inoltre, le problematiche relative all'integrazione di dati e di tecnologie di remote sensing e integrazione con tecnologie di sensing in situ.</i></p> <p>Tecnologie di telerilevamento radar: tecniche di elaborazione di dati SAR, tecniche interferometriche e tomografiche, tecniche radar da piattaforma aerea e multipiattaforma.</p> <p>Tecnologie radiometriche a microonde.</p> <p>Sviluppo di sistemi lidar ad alta risoluzione spettrale e temporale, Lidar imagers.</p> <p>Sviluppo di sistemi iperspettrali in banda ottica, interferometri ad immagine nel VIS-IR.</p> <p>Sviluppo e applicazione di un prototipo di piattaforma stratosferica LTA (Lighter Than Air) per OT.</p> <p>Tecnologie di integrazione e fusione dati ottico/microonde.</p> <p>Integrazione di tecnologie di <i>remote sensing</i>, integrazione con tecnologie di <i>sensing in situ</i>.</p> <p>Sviluppo di prototipi per misure spettroscopiche in situ; conduzione campagne di misura, attività</p>	

CalVal e gestione siti attrezzati di test.

Tema 3: Modellistica Elettromagnetica e Statistica di dati OT (Partecipanti: IAC, IASI, IFAC, IREA)

Le attività sono fortemente orientate alle applicazioni e riguardano lo sviluppo di metodi di analisi statistica dei data, di algoritmi di data fusion e di approcci per interpretazione di dati OT e l'estrazione di parametri bio-geofisici direttamente fruibili per il monitoraggio del territorio.

Modellistica per retrieval di parametri biofisici dei suoli nudi e coperti da vegetazione e neve, dello stato del mare e delle acque interne.

Metodi per l'estrazione di mappe di emissività/temperatura al suolo.

Modellistica diretta ed inversa del trasferimento radiativo in atmosfera e all'interfaccia suolo/vegetazione.

Procedure di correzione radiometrica e per gli effetti atmosferici; algoritmi di *de-striping*.

Algoritmi di elaborazione di segnali ed immagini e data fusion.

Modelli e algoritmi di *clustering* e classificazione: sviluppo di tecniche non supervisionate e supervisionate (*data driven/knowledge driven*)

Modelli ed algoritmi di automatic change detection (per uso del suolo, stato degli habitat e degli ecosistemi): sviluppo di tecniche non supervisionate e supervisionate

Mappatura e monitoraggio dello stato degli ecosistemi e dei servizi associati

Estrazione di indicatori e variabili di Biodiversità (*Essential Biodiversity Variables*)

Tema 4: Tecnologie ed infrastrutture ICT per la gestione, elaborazione e rappresentazione di dati OT (Partecipanti: IAC, IASI, IFAC, ISSIA, ITIA)

Le infrastrutture ICT hanno determinato progressi tecnologici disruptive che hanno avuto importanti risvolti sociali. Il tema riguarda lo studio e lo sviluppo di tecniche per la fruizione, l'analisi ed il trattamento dei dati OT e delle informazioni geospaziali estratte basate sull'utilizzo di piattaforme avanzate ICT.

Integrazione di tecnologie e sistemi orientati alla archiviazione, *rendering*, presentazione e processing di geodati.

Sviluppo di algoritmi per l'elaborazione di dati telerilevati su architetture parallele (*grid-cloud computing*). Calcolo scientifico e simulazione per applicazioni OT.

Architetture e implementazione di infrastrutture di dati spaziali interoperabili per la ricerca, l'accesso, lo scambio, l'elaborazione di dati georiferiti a carattere ambientale ed eterogenei sia abiotici sia biotici. Laboratori virtuali per l'elaborazione di dati georiferiti nei settori dell'ecologia e biodiversità tramite l'orchestrazione di geoservizi web.

Analisi e trattamento di dati spaziali georiferiti a supporto della conoscenza, gestione e pianificazione del territorio

Tema 5: Tecnologie per le telecomunicazioni spaziali, l'aeronautica e la navigazione (Partecipanti: INSEAN, IREA, ISTI, ITAE, ITIA)

Il tema concerne lo sviluppo di HW e SW per le comunicazioni satellitari, le tecnologie per la propulsione e la sicurezza in aeronautica e la navigazione. Le attività riguardano lo sviluppo di tecnologie web e di protocolli per le comunicazioni, i sistemi di generazione di potenza a basso impatto ambientale, il monitoraggio strutturale e la sicurezza in aeronautica, l'ammarraggio e la manutenzione e la gestione dell'end of life.

Protocolli di accesso a canale via satellite, protocolli per *delay tolerant and disruptive networks* (DTN).

Future web technologies e protocolli per reti con satelliti GEO; ruolo dei satelliti nelle reti di sensori.

Transceivers for SATCOM payloads: circuiti integrati e/o ibridi operanti a radiofrequenza.

cm and mm-wave propagation e *free-space-optics*: analisi e modellistica degli effetti dell'atmosfera per collegamenti terrestri e terra-spazio.

Tecnologie per la propulsione: combustibili efficienti e a basso impatto ambientale; sistemi di generazione di potenza per la propulsione; sistemi di generazione ibrida (MCI, Fuel cells, batterie) per la propulsione

Sicurezza in aeronautica: interazione fluido struttura durante l'ammarraggio di emergenza, Tecnologie per il monitoraggio strutturale e dei parametri di bordo.
 Modelli di calcolo per lo studio di aerodinamica, aeroacustica, interazione fluido-struttura e controllo in ambito aeronautico
 Sistemi passivi a radiofrequenza: architetture e *breadboard* di front-end a microonde per *payload* satellitari per comunicazioni/osservazioni astrofisiche.
 Tecnologie per la produzione, la manutenzione e la gestione *dell'end-of life* in aeronautica.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

- Agenzia Spaziale Italiana (ASI).
- Istituto Nazionale di Astrofisica.
- European Space Agency (ESA) – European Space Operations Centre (ESOC) e European Space Research Institute (ESRIN).
- Ministero degli Affari Esteri.
- Programma Nazionale Ricerche in Antartide.
- Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).
- Helmholtz-zentrum fuer umweltforschung gmbh(UFZ)- Germania.
- German Aerospace Research Center (DLR): Institute of Structures and Design – Stuttgart, Institute e Remote Sensing Technology Institute (IMF) di Oberpfaffenhofen nei pressi di Monaco di Baviera.
- Fraunhofer: High Frequency Physics and Radar Techniques (FHR).
- Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC).
- Institute for Oceanographic and Limnological Research, Haifa, Israel.
- Institute for Environment and Sustainability - Air and Climate Unit - Joint Research Centre, Directorate-General of the European Commission.
- Istituto Superiore Mario Boella (ISMB), Torino, Italia.
- United Nations Educational, scientific and cultural Organization (UNESCO).
- Chinese Academy of Science – Institute of Electronics.
- SELEX ES S.p.A.
- El.En. S.p.A.
- GE AVIO .
- Airbus Innovation.
- Survey Copter.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- Astronautics Research Group, University of Southampton (UK).
- Istituto di Elettronica dell'Accademia Russa delle Scienze, Mosca-Russia.
- Agenzia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC)-Spagna.
- Universitaet Bayreuth (UBT)-Germania.
- University of Leeds (UNIVLEEDS)- UK.
- Ecole Polytechnique federale de Lausanne (EPFL)-Svizzera.
- Ben Gurion University of the Negev (BGU)-Israele.
- Universitat autonoma de Barcelona (UAB).
- Universidad de Granada (UGR) – Spagna.
- Universitaet Potsdam (UP)-Germania.
- Université Paul Sabatier Toulouse III (CESBIO).
- Université de Bretagne Occidentale (UBO)-Francia.
- University of New South Wales (UNSW)-Australia.
- Università degli Studi Milano Bicocca –Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio.
- LISA (Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques), UMR CNRS 7583, Créteil, France
- East China Normal University (ECNU), China .
- University of Birmingham.

- West Pomeranian University of Technology.
- Università degli Studi Milano Bicocca –Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e del Territorio.
- Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni – Politecnico di Torino.
- Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione e Scienze Matematiche – Università di Siena.
- Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali (DAST) – Politecnico di Milano.
- Politecnico di Bari, Università del Salento, Università di Napoli “Federico II” e “Parthenope”.

e. Infrastrutture di ricerca

- Impianti per studio di fenomeni di interazione fluido-struttura nell’ammarraggio di veicoli spaziali e componenti di aeromobili.
- *AErosol RObotic NETwork* (AERONET), Site: Sirmione_Museo_GC.
- Stazione Sperimentale Eugenio Zilioli di Sirmione del Garda.
- Sito sperimentale attrezzato per attività di CalVal di San Rossore, all’interno del parco Naturale di Migliarino-Massaciuccoli-San Rossore (Pisa).
- Osservatorio marino d’altura ODAS Italia 1. L’osservatorio rappresenta l’unico esempio nel Mar Mediterraneo e uno dei pochi nel mondo del suo genere essendo costituito da una boa di superficie con un corpo a palo lungo circa 50 metri e pesante 12 tonnellate e da un vicino ormeggio sub-superficiale, collocati al centro del Mar Ligure a circa 80 Km dalla costa, su un fondale di 1200 m.
- *Test bench* e camere climatiche sicure per sistemi elettrochimici di generazione e accumulo dell’energia.
- Cluster per elaborazione di dati Radar ad Apertura Sintetica (SAR), finanziato dal MIUR nell’ambito del progetto PON I-AMICA, con 912 TB di spazio storage e 22 nodi di elaborazione ognuno dei quali 352 unità hyperthreading e 8448 GB di memoria RAM.

Progetto 13. Sicurezza della Società

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>La Attività Progettuale (AP) "Sicurezza della Società" del Dipartimento DIITET é modellata sul Work Programme (WP) di Horizon 2020 (H2020) "Secure Societies", esclusa la sezione "Digital Security. Le societal challenge sono uno dei tre pilastri di H2020 (oltre a "Excellent Science" e "Industrial Leadership") il cui scopo é quello di soddisfare i bisogni presenti e futuri della società. Con il termine società si intende i cittadini, le Istituzioni, il Sistema Produttivo Europeo, le Infrastrutture. Il CNR-DIITET, per migliorare la propria competitività nell'ambito dei bandi di H2020, sta mappando la propria offerta di ricerca, tipicamente organizzata secondo tematiche scientifiche, sulle call del Work Programme, in modo da favorire la costituzione di network e di partnerships.</p> <p>La AP tratta la tematica della sicurezza nella sua completezza, dal punto di vista tecnologico, organizzativo, e dell'impatto sociale. Di particolare rilievo il tema della gestione delle crisi, sia dal punto previsionale che gestionale; la resilienza ai cambiamenti climatici e ai disastri naturali; la protezione delle infrastrutture critiche; gli aspetti di interoperabilità e comunicazione. Altro importante tema riguarda le attività di contrasto al crimine e al terrorismo, anche in questo caso in ottica di prevenzione, di contenimento del danno, di riparazione: informatica, telecomunicazioni, biologia, chimica, fisica, psicologia, sociologia e criminologia sono i necessari strumenti di lavoro. La sicurezza delle frontiere, marittime, terrestri, aeree é di drammatica attualità, così come la capacità di operare in teatri esterni. A questo scopo il DIITET offre le proprie competenze nel settore della robotica, della sensoristica, dell'integrazione dei sistemi, delle tecniche avanzate di imaging e biometria. Le tematiche di Sicurezza della salute (effetti elettromagnetici) e sicurezza del lavoro hanno invece come beneficiario finale il cittadino, e si inseriscono nel contesto più ampio della "Dimensione sociale della Sicurezza".</p> <p>Con quanto premesso, le attività già in essere e future vedono il coinvolgimento di varie Istituzioni statali e regionali, tra cui il Ministero dell'Interno (Protezione Civile e Dipartimento di Pubblica Sicurezza, Genova Smart City), il Ministero della Difesa, il Ministero dei Trasporti, l'Autorità Giudiziaria</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Tema 1: Disaster Resilience: safeguarding and securing society, including adapting to climate change</p> <p>Istituti Coinvolti: IMATI, ISTI, IDASC, ISSIA, IREA, IFAC, IMEM, IIT</p> <p>Sottotema 1.1: Crisis Management. Previsione e Gestione delle Emergenze Progetti di Rilievo: IQmulus, DRIHM, Indigo, VASCO</p> <p>La protezione della società dalle emergenze naturali e/o causate dall'uomo richiede lo sviluppo di strumenti per la previsione e la gestione di tali eventi. Le attività di previsione riguardano lo sviluppo di soluzioni basate sui paradigmi <i>science gateway</i> ed <i>e-infrastructure</i> per eventi idrometeorologici estremi. In particolare, le soluzioni supportano simulazioni ad alta definizione che integrano dati da sorgenti diverse, modelli previsionali eterogenei, <i>supercomputer</i> ed infrastrutture <i>Grid</i> e <i>Cloud</i>. Questo si integra con il <i>processing</i> e l'analisi multi-risoluzione di grandi quantità di dati geo-spaziali eterogenei per il monitoraggio di eventi critici per il territorio, mediante algoritmi di modellazione ed estrazione di caratteristiche di forma. Le attività nella gestione degli eventi riguardano lo sviluppo di sistemi di comunicazione e di visualizzazione innovativi di supporto al processo di addestramento del personale coinvolto e alla gestione dell'emergenza e alla pianificazione e messa in sicurezza preventiva delle zone a rischio.</p> <p>Sottotema 1.2: Crisis Management. Sensori, Tecnologie e Sistemi per la gestione della Crisi Progetti di Rilievo: ISTIMES</p> <p>Nella gestione degli eventi di crisi una "situational awareness" aggiornata si basa sull'impiego di</p>

tecnologie di osservazione e di rilevamento multi-sensing e multi-scala. In tale ambito, il CNR svolge rilevanti attività di ricerca nei campi dello sviluppo ed integrazione di tecnologie di osservazione della terra (radar, ottico), di sensoristica in situ (radar, sensoristica in fibra ottica), di sensori chimici di gas e in liquido, e detector di raggi X spettroscopici per rilevazione e identificazione di sostanze CBRNE, interrogabili anche in remoto, per il quick damage assessment.

Sottotema 1.3: Disaster Resilience and Climate Change. Sensoristica, acquisizione ed elaborazione di dati ed immagini per tutela beni culturali, protezione da eventi catastrofici, sicurezza degli edifici, reti di sensori, sicurezza dei trasporti

Il CNR svolge da anni attività di sviluppo ed integrazione di tecnologie di osservazione e sensing multi-piattaforma (satellitari, aeree, ground-based) capaci di coniugare una visione sinottica del territorio con una diagnostica di dettaglio alla scala del sito per le aree critiche. In particolare, l'attività riguarda lo sviluppo di metodologie che coprono l'intero ciclo, dall'acquisizione all'elaborazione e integrazione, al rendering e provision per una larga gamma di sensori, quali: radar, sensori a immagine in banda ottica, SWIR e TIR, lidar a fluorescenza, sensori in fibra ottica. I campi di applicazione sono molteplici, a titolo di esempio: monitoraggio di infrastrutture, discariche, scarichi industriali, idrocarburi in mare, incendi, frane, ricostruzione 2D/3D di siti, sorveglianza e tutela di beni e complessi culturali, luoghi di interesse non presidiati in cui esiste il problema dell'intrusione e dei furti di beni d'interesse pubblico.

Sottotema 1.4: Critical Infrastructure Protection. Protezione di infrastrutture critiche: power grids e trasporti

Progetti di Rilievo: Crutial, SmartC2Net, Tenace, Istimes

L'identificazione delle componenti critiche di un sistema e lo sviluppo di contromisure adeguate rivestono un ruolo fondamentale per la protezione di infrastrutture critiche, ad esempio nel settore elettrico e dei trasporti. Le interdipendenze tra infrastrutture, che amplificano la propagazione di malfunzionamenti, sono tra le cause di fallimenti pesanti. Per indirizzare questo problema, sono stati sviluppati metodi di modellazione e analisi, mediante approcci stocastici, per la stima quantitativa dell'impatto di fallimenti e attacchi in power grids considerando le interdipendenze tra il sistema ICT di controllo e la griglia elettrica. Nell'ambito della sicurezza dei trasporti, si è affrontato il problema del controllo automatico di materiale rotabile mediante individuazione e diagnosi di potenziali problemi di sicurezza rilevabili mediante scanner laser (ad es., scorretto posizionamento di specifici elementi del rotabile, aree danneggiate o deformate) di rotabili in transito. Infine, attività in corso riguardano lo sviluppo di sistemi capaci di accoppiare il monitoraggio ed il quick damage assessment per le infrastrutture critiche di trasporto, basati sull'integrazione di tecnologie di sensing, multi-piattaforma e non invasive, con architetture di sistema e tools ICT (web services, web sensors),

Sottotema 1.5: Communication Technologies and Interoperability

I sistemi PMR vengono comunemente impiegati dalle forze di polizia, vigili del fuoco, ambulanze e protezione civile per garantire connettività voce e trasmissione di dati a bassa velocità. Attualmente gli standard di comunicazioni utilizzati da sistemi PMR più noti risalgono agli anni 90 (TETRAPOL, TETRA, APCO-25, TEDS), sono quindi tecnologie estremamente mature ma con problemi di interoperabilità. Le future versioni dello standard radiomobile di quarta generazione Long Term Evolution (LTE) includeranno le caratteristiche specifiche dei sistemi PMR. Per questo, lo studio dell'interoperabilità tra le diverse tecnologie PMR (incluso LTE), la definizione di applicazioni comuni e la valutazione di quali tecnologie siano più convenienti su un dato territorio rivestono una grande importanza. Recentemente è stata inoltre attivata una task-force tra CNR e Dipartimento di Pubblica Sicurezza del Ministero dell'Interno per affrontare tali problematiche.

Tema 2: Fight Against Crime and Terrorism

Istituti Coinvolti: ISSIA, IEIIT, IDASC, IREA, IMEM

Sottotema 2.1: Forensics and Law Enforcement. Studio e implementazione di tool di Internet

Forensics e lo sviluppo di scenari di serious gaming per l'addestramento di forze di polizia. Lo sviluppo di competenze di Network Forensics e l'addestramento delle forze di polizia per l'utilizzo dei corretti strumenti informatici rappresentano un'azione prioritaria nella lotta contro il Cyberterrorismo.

L'attività di Network Forensics riguarda sia attività di Live Analysis attraverso azioni di intercettazione del traffico, studio di botnet, social networking e mobile forensics che di attività di sviluppo di sistemi automatici di crawling per la ricerca di contenuti illeciti su reti P2P e profilazione degli utenti a supporto delle attività di indagine.

Le attività sopra citate devono essere coadiuvate dalla creazione di ambienti virtuali e scenari per l'addestramento delle forze di polizia per garantire un alto livello di contrasto alla criminalità cibernetica.

Il CNR ha esperienza in questo settore in progetti per la creazione di materiale didattico per l'European Cybercrime Training and Education Group

Sottotema 2.2: Forensics and law enforcement. Sensoristica per la rilevazione di sostanze CBRNE e Imaging per rilevamento oggetti nascosti

Progetti di rilievo: e-LIFT, AMISS

Nell'ambito della rilevazione e caratterizzazione di droghe, esplosivi, sostanze chimico/biologiche, e contaminanti nucleari, le attività riguardano lo sviluppo di sensoristica basata su diverse tecnologie: sensori di tipo elettromagnetico che coprono buona parte dello spettro (sensori a microonde, sistemi ai THZ, sensori in fibra ottica), sensori di sostanza volatili basati su ossidi metallici nano strutturati o trasduttori piezoelettrici (dispositivi ad onde acustiche superficiali o di volume come microbilance al quarzo e risonatori acustici a film sottile) e utilizzanti polimeri o mediatori biologici, biosensori basati sulla propagazione di onde acustiche di tipo trasversale operanti in ambiente liquido per la rilevazione di agenti biologici e biochimici (es. batteri), sensori elettrochimici operanti in liquido, detectors di raggi X spettroscopici per la individuazione e l'identificazione di sostanze radioattive.

Altra attività di interesse riguarda lo sviluppo di metodologie e tecnologie radar (attivi e passivi) da piattaforme aeree e in close sensing, per la localizzazione di oggetti sepolti (sminamento, tunnel detection), imaging oltre gli ostacoli, la detection di oggetti su persone, la rilevazione di segni vitali.

Tema 3: **Border Security and External Security**

Istituti Coinvolti: IMATI, ISSIA, IREA

Sottotema 3.1: Maritime Border Security. Robotica mobile in ambito marino marittimo

Progetti di Rilievo: IQmulus, DRIHM

Il CNR ha sviluppato competenze nello sviluppo e impiego di piattaforme robotiche, sia sottomarine che di superficie, per: l'esplorazione di ambienti ignoti, il campionamento e la caratterizzazione ambientale (batimetria, misura di parametri geofisici o biologici, tracciamento inquinanti, etc.), protezione di aree costiere/portuali, supporto in operazioni di intervento. L'impiego di unità robotiche fornisce un consistente aumento della qualità dei dati raccolti, in termini di risoluzione e ripetibilità della misura, nonché un'ottimizzazione dei tempi di campionamento, portando di conseguenza ad un risparmio globale in termini di risorse economiche. Un'ulteriore riduzione dei costi viene ottenuto attraverso la realizzazione di squadre di veicoli autonomi di piccola-media dimensione caratterizzati da un ridotto equipaggiamento sensoriale e logistica semplificata.

Sottotema 3.2: Maritime Border Security. Monitoraggio da piattaforma aerea e sistemi radar

Le attività di sorveglianza marittima richiedono un approccio che integri osservazioni, principalmente radar, dalle diverse piattaforme (satellitari, aeree, in situ). Per le osservazioni satellitari e da aereo, le attività riguardano i sensori radar ad apertura sintetica di ultima generazione capaci, in qualsiasi condizione meteo e di illuminazione, di identificare la presenza, e in alcuni casi il tipo, di natanti anche non cooperanti e di imaging ad elevata risoluzione di oggetti in movimento.

Nell'ambito delle piattaforme in situ, le attività di ricerca riguardano lo sviluppo di sistemi radar in banda X (con range fino a qualche km e risoluzioni spaziali dell'ordine dei metri) per il monitoraggio dello stato del mare (di interesse per la safety di infrastrutture costiere e supporto alla navigazione in aree portuali) e l'imaging di piccoli bersagli ad alta risoluzione. Inoltre, molto recentemente, si è iniziata un'attività di ricerca riguardante sistemi radiometrici passivi nella banda millimetrica capace di fornire immagini di qualità comparabile con quelle ottiche.

Sottotema 3.3: **Border Crossing Points.** *Biometria e riconoscimenti automatici*

Il problema della sicurezza nell'attraversamento dei confini e/o in luoghi pubblici e/o per l'accesso ad aree limitate è stato affrontato tramite lo sviluppo di tecniche di modellazione e analisi multidimensionali per il riconoscimento facciale da scansioni laser. L'integrazione di tecniche di analisi di forma con informazioni biometriche permette una maggiore affidabilità nel riconoscimento automatico e una maggiore flessibilità nella selezione dei dati in input.

Sottotema 3.4: **Supply chain Security.** *Detectors di raggi X Innovativi*

Nello sviluppo di nuovi sistemi di indagine di valigie o container, le tecnologie già impiegate basate su uso di raggi X trovano nuove modalità di impiego se migliorate mediante l'uso di detectors spettroscopici, con migliore risoluzione spaziale e possibilità di operare contemporaneamente su molteplici bande energetiche.

Tema 4. **Ethical Societal Dimension and Social Security**

Istituti Coinvolti: IMATI, IEIIT, IREA, IFAC

Sottotema 4.1: **EMF safety in the work environment**

Progetti di rilievo: FP7 ARIMMORA, FP7 GERONIMO

La sicurezza dei lavoratori nei confronti dell'esposizione ai campi elettromagnetici (CEM) è parte del quadro generale della sicurezza occupazionale. Le attività del CNR sono basate sullo sviluppo e sull'impiego di metodologie innovative per la valutazione dell'esposizione, anche in relazione all'applicazione delle normative nazionali e internazionali, fra cui la recente Direttiva Europea 2013/35. Queste attività sono focalizzate sia sulla dosimetria computazionale su modelli di lavoratori esposti in scenari specifici sia sulla stima dei livelli di campo esterno mediante misure e modelli. A queste attività si affianca lo sviluppo di modelli per condividere, integrare e sfruttare conoscenza in materia di sicurezza sul lavoro e di sistemi di supporto alle decisioni per la salvaguardia della comunità da danni derivanti da attività produttive.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

- ARPAT - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana
- AUSL7 - Azienda Unità Sanitaria Locale 7 di Siena
- ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
- Fondazione IMAGO7
- INAIL - Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
- Italcertifer SpA - Gruppo FS Ferrovie dello Stato Italiane
- ENI SpA - Ente Nazionale Idrocarburi
- Ministero della Difesa
- FinMeccanica
- SIIT- Distretto Tecnologico Ligure Sistemi Intelligenti Integrati Tecnologie
- SICA s.r.l.
- AERO SEKUR S.p.a
- TELESPAZIO S.p.a
- INTERCOM Sistemi Telematici S.p.a.
- EMEC s.r.l.
- TERRSAFE Science Shop in Environment and Territory Safety
- National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics di Bucarest (Romania)
- Paul Scherrer Institute di Villigen (Svizzera)

- Institute of Radioengineering and Electronics R.A.S. di Mosca (Russia)
- Dipartimento di Pubblica Sicurezza
- World Health Organization WHO
- Swiss Tropical and Public Health Institute, Basilea, Svizzera
- Centre for Research in Environmental Epidemiology CREAL, Barcellona, Spagna
- Public Health England, PHE, United Kingdom
- Foundation for Research on Information Technologies in Society, Zurigo, Svizzera
- Istituto Superiore di Sanità
- Central Institute for Labour Protection, National Research Institute, Laboratory of Electromagnetic Hazards, Warsaw, Poland
- European Commission
- Swedish Radiation Safety Authority, Stockholm, Sweden
- European Space Agency
- Agenzia Spaziale Italiana
- European Environmental Agency (EEA)
- Ministero delle politiche Agricole e Forestali Centre for Research and Technology Hellas (Greece)
- Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agro-Alimentares (Portugal)
- Ashoka trust for Research in Ecology and the Environment (India)
- Centre Spatial de Liege
- Institut de Recherche pour le Developpement (IRD)(Francia)
- Alterra (Olanda)
- Altamira Information (Spagna)
- CREA ecologia (Spagna)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
- Ministero dell'Interno - Polizia Postale e delle Comunicazioni
- Ministero di Giustizia - Procura della Repubblica di Bari e di Trani
- Consorzio GARR - Computer Emergency Response Team
- FTW Forschungszentrum Telekommunikation Wien GmbH (Austria)
- Resiltech SRL (Italy)
- Ricerca Sul Sistema Energetico - RSE SPA (Italy)
- Vodafone Omnitel N.V. (Netherlands)
- Selex ES S.p.A.
- FlyBy srl
- Centro Internazionale In Monitoraggio Ambientale (CIMA, Italy)
- Ludwig-Maximilians-Universitat Munich (LMU, Germania)
- Institute for Atmospheric Physics (DLR, Germania)
- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, Francia)
- Republic Hydrometeorological Service of Serbia
- Stichting Deltares (Paesi Bassi)
- HR Wallingford Limited (UK)
- Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science Inc. (CUAHSI, USA)
- National Center for Atmospheric Research (NCAR, USA)
- ESA "Crystallization in microgravity of CdZnTe"
- Ansaldo STS
- SINTEF, Foundation for Scientific and Industrial Research, (Norvegia)
- Fraunhofer (Germania)
- MOSS, Computer Graphics Systems GmbH (Germania)
- FOMI, Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing, (Ungheria)
- IGN – Istituto Geografico Nazionale (Francia)
- IFREMER – Institute Francais de Recherhce pour l'Exploitation de la Mer
- Regione Liguria
- ARPAL – Agenzia Regionale Protezione Ambiente Liguria Genova
- Comune di Genova
- Associazione Genova SmartCity

- Opificio delle Pietre Dure (OPD)
- Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Firenze (di cui in particolare il Museo di San Marco, la Galleria degli Uffizi, la Galleria dell'Accademia)
- Soprintendenza della Provincia Autonoma di Trento
- National Institute of Information and Communications Technology, Tokyo
- The National Gallery of Art, Washington, DC, USA
- The Art Institute of Chicago, Chicago, IL, USA
- Inria (Francia)
- Orange SA, (Francia)
- IMDEA Institute (Madrid, Spagna)
- KETI - Korea Electronics Technology Institute (Korea)
- US Air Force per imaging sottosuperficiale
- IFSTTAR - Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Francia)
- State Research Center of Superconductive Radioelectronics "Iceberg" (Kiev, Ucraina)
- ALENIA Aeronautica
- Ingegneria dei Sistemi s.p.a.
- Harbin Institute of Technology, (Cina)
- Fraunhofer Institute for High Frequency Physics and Radar Techniques FHR (Germania)

d.	Eventuali collaborazioni con le Università
-----------	---

- University College of Dublin
- Bauman State Technical University of Moscow,
- University of Illinois at Chicago (USA).
- Villanova University (USA),
- University of Sao Paulo (Brasile),
- Technical University of Delft (Olanda),
- A.Ya. Usikov Institute for radiophysics and electronics of NAS of Ukraine,
- University of Dayton (USA),
- Technical University of Istanbul (Turchia)
- Università degli Studi di Genova
- Università di Roma Tor Vergata
- Università Mediterranea di Reggio Calabria
- Università di Messina
- Università Federico II, Napoli
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma, Italia
- ICEMB Centro Interuniversitario Interazioni tra Campi Elettromagnetici e Biosistemi
- Università di Ghent, Belgio
- Monash University, Australia
- The University of Melbourne, Australia
- Technical University of Denmark
- Ohio State University, USA
- Cranfield University, UK
- University of Twente, Olanda
- National Taiwan University
- University of Lanzhou, Cina
- Univeristà di Ioannina (Grecia),
- Università di Aberystwyth (UK)
- Università Paul Sabatier (Francia)
- Aalborg Universitet (Denmark)
- Technische Universität Dortmund (Germany)
- Istituto di Elettronica dell'Accademia Russa delle Scienze, Mosca (Russia)

- Technical University of Madrid (Spagna)
- Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science Inc. (CUAHSI, USA)
- Rutgers University (USA)
- University of College London (UCL, Gran Bretagna)
- DELFT - Technical University (Paesi Bassi)
- UBO – Università della Bretgna Occidentale (Francia)
- Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI), Dipartimento Ambiente Costruzioni e Design, Istituto Materiali e Costruzioni (DACD_IMC), Trevano (Lugano, Svizzera)
- Departamento de Conservación y Restauración de BBCC, Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia (Spagna)
- Department Conservation and Restoration, Faculty of Sciences and Technology, New University of Lisbon, Campus Caparica, Caparica, Portugal
- DTU Fotonik, Technical University of Denmark, Lyngby, DK
- Department of History of Art, University College London, London, UK
- Scuola normale Superiore di Pisa
- Università di Siena
- Università di Napoli Parthenope
- Università di Firenze
- Università di Trento
- Università di Pisa
- Università di Bologna
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Universitat Politècnica de Catalunya (Spagna)
- Université Pierre et Marie Curie – Paris VI
- Engineering School Telecom Lille (Francia)

e. Infrastrutture di ricerca

- Cyber Security Lab presso il SIIT – Laboratorio dotato di apparati di Networking, Firewall UTM, Intrusion Detection and Prevention Systems, Gateway Antivirus, Access Points, Server Rack, Software per analisi di rete
- LabSeCEM - Laboratorio di Sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica, basato su una camera schermata anecoica (30 MHz - 18 GHz) e dotato di strumentazione avanzata per misure di campi elettromagnetici da 0 a 2 GHz negli ambienti di vita e di lavoro.
- Sistema integrato di applicazioni software per la valutazione dell'impatto ambientale dei campi elettrici e magnetici dispersi da elettrodotti ad alta tensione, comprendente la gestione di un archivio elettronico delle linee, un modulo multifunzione ("PLEIA") per il calcolo dei campi e un insieme di funzionalità per l'interfacciamento con strumenti di cartografia numerica.
- Pacchetto software integrato per la dosimetria numerica dei campi elettrici e magnetici in condizioni quasi statiche, comprendente moduli per la modellazione delle sorgenti, la valutazione delle grandezze indotte negli organismi biologici, la gestione dei modelli numerici degli organismi e l'assegnazione delle proprietà dielettriche ai tessuti biologici. Si dispone anche di un applicativo commerciale per la simulazione elettromagnetica (SEMCAD-X della SPEAG), utilizzato principalmente per la validazione dei risultati e per finalità di ricerca.
- Camere pulite (Classe 100-10000) dotate di tutti i sistemi necessari per la micro-fabbricazione di dispositivi: fotolitografia, impianti di deposizione (sputtering ed evaporatori) ed etching (Reactive Ion Etching).
- Strumentazione per la microsaldatura ad ultrasuoni e packaging dei dispositivi. Laboratorio di elettronica per la caratterizzazione dei dispositivi e sensori.
- Laboratorio di prototipazione Elettronica, Laboratorio di meccanica: progettazione e realizzazione mediante sistemi CAD/CAM.

- Infrastruttura di calcolo distribuita creata nell'ambito del progetto DRIHM basata sulle risorse dell'European Grid Initiative (EGI Virtual Organization drihm.eu) e del Extreme Science and Engineering Discovery Environment (XSEDE, USA)
- Infrastruttura di calcolo distribuita (IMATI) creata nell'ambito del progetto FP7 IQmulus
- Laboratorio di Bioelettromagnetismo EMF4HEALTH Lab (presso IEIIT), attrezzato per elettromagnetismo computazionale e misure ambientali mediante misuratori personali di campo magnetico ed elettrico alle basse frequenze e alle microonde.
- Laboratorio di Bioelettromagnetismo (presso IREA) attrezzato per a) elettromagnetismo computazionale e misure ambientali di campo magnetico ed elettrico alle basse frequenze e alle microonde e b) sperimentazione in vitro dai campi statici alle microonde
- LabSeCEm - Laboratorio di Sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica (presso IFAC), basato su una camera schermata anecoica (30 MHz - 18 GHz) e dotato di strumentazione avanzata per misure di campi elettromagnetici da 0 a 2 GHz negli ambienti di vita e di lavoro.
- Pacchetto software modulare (presso IFAC) per la dosimetria numerica dei campi elettrici e magnetici in condizioni quasi statiche sviluppato in proprio. Si dispone anche di un applicativo commerciale (Speag SEMCAD-X), utilizzato soprattutto con finalità di validazione.
- Laboratorio LIF e LIDAR (presso IFAC), dotato di prototipi sviluppati in proprio di sistemi lidar a fluorescenza per imaging iperspettrale in regime di telerilevamento
- Laboratori presso IREA: laboratorio Radar equipaggiato con sistemi georadar, radar olografico, radar realizzati in laboratorio e sistema per imaging ai THz, laboratorio di sensoristica ottica in fibra e optoelettronica, cluster ad elevata capacità di elaborazione dati

Progetto 14. Food Security, Sustainable Agriculture

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Le finalità e gli obiettivi nell'ambito della sicurezza alimentare e dell'agricoltura sostenibile riguardano lo studio e la diffusione di tecnologie innovative per una maggiore automazione delle varie lavorazioni, per poter effettuare controlli e misurazioni di parametri agronomici e produttivi a distanza, per ottimizzare le varie fasi produttive che portano un prodotto agricolo dalla produzione al consumatore finale aumentando l'efficienza nell'utilizzo dei fattori della produzione (energia, lavoro, prodotti chimici), per ridurre la produzione di prodotti pericolosi per l'uomo e per l'ambiente, e aumentare la salubrità e la sicurezza cibo.</p> <p>Le attività includono lo sviluppo di sistemi di acquisizione, elaborazione ed interpretazione di immagini aeree, satellitari e la loro integrazione con informazioni raccolte <i>in situ</i> riguardanti le colture, i prodotti che se ne producono e l'ambiente. Sono utilizzati sistemi di acquisizione che utilizzano diverse porzioni dello spettro elettromagnetico per ricavarne informazioni utili alla programmazione agronomica ed alla modellizzazione delle colture, in modo da facilitarne la gestione, rilevare e prevedere lo stato fitosanitario, stimare la produzione; lo sviluppo micro dispositivi piezoelettrici basati sulla propagazione di onde acustiche, sonde spettroscopiche e analisi delle immagini multi- e iper-spettrali per la determinazione non distruttiva di grandezze chimiche, fisiche e biologiche applicabili ai sistemi di analisi delle colture, del loro stato di salute, e della qualità e salubrità degli alimenti che se ne possano derivare mediante l'individuazione di indici di qualità interni ed esterni di prodotti agricoli che permettano analisi più veloci e meno costose oltre a ridurre l'utilizzo di reagenti, e la conseguente produzione di rifiuti speciali; la tutela del suolo attraverso lo studio dei processi di erosione, compattamento, evoluzione del contenuto di carbonio organico del suolo e la biodiversità in relazione a varie tecniche di gestione del suolo; processi per il trattamento e l'impiego agricolo e non convenzionale dei prodotti di scarto dei processi di produzione agricola al fine di incrementarne l'efficienza e ridurre l'impatto ambientale.</p> <p>Gli obiettivi e le attività svolte comprendono inoltre l'applicazione della modellistica e dei sistemi di controllo, l'uso dell'energia nelle catene di approvvigionamento dei prodotti alimentari, la riduzione dell'emissione di gas effetto serra dei sistemi frigoriferi, l'applicazione di nuovi materiali e sistemi alle strutture di trasformazione, conservazione e trasporto di merci dei prodotti agroalimentari.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Tema 1: MEMS (IDASC)</p> <p><u>Sottotema 1.1: Biosensori ad onde acustiche superficiali per la rivelazione di concentrazione di molecole volatili.</u></p> <p>Biosensori ad onde acustiche superficiali per la rivelazione di concentrazione di molecole volatili. Nel caso specifico è stato condotto uno studio utilizzando alcune odorant binding protein (OBP), estratte dalla mucosa nasale di bovini e suini, come sostanze biologiche interattive. Il sistema implementato permette di rilevare piccole concentrazioni di Octenolo, sostanza presente in molti funghi e muffe, e dunque si presta a valutare la qualità e lo stato di conservazione dei cibi.</p> <p>Tema 2: Ottimizzazione di supply-chain alimentari (IEIT)</p> <p><u>Sottotema 2.1: Analisi e ottimizzazione della logistica e dei processi di trasformazione nelle supply chain.</u></p> <p>La ricerca mira alla modellizzazione, all'analisi ed all'ottimizzazione di reti di distribuzione e catene di produzione decentrate nel settore alimentare. La modellizzazione prevede lo studio di sistemi caratterizzati da dinamiche di tipo tempo continuo inseriti in un contesto ad eventi discreti. L'ottimizzazione può prevedere il dimensionamento di apparati e di nodi di processo, così come il controllo di dinamiche di natura logistica, nelle reti di distribuzione al fine di coniugare esigenze di qualità e di costo.</p> <p><u>Sottotema 3.2: Tracciabilità di prodotti alimentari</u></p> <p>Il tema della tracciabilità si declina in maniera specifica nel settore agroalimentare. L'obiettivo è progettare sistemi di tracciabilità e di gestione della supply-chain al fine di ottimizzare la performance in termini di tracciabilità. In particolare, è possibile progettare la catena di</p>

distribuzione in maniera di minimizzare la quantità di prodotto da richiamare in caso di crisi (prodotti alterati). Di particolare interesse è anche lo sviluppo di sistemi di tracciabilità per prodotti sfusi (come grani o latte).

Tema 3: Fotonica (IFAC)

Sottotema 3.1: Dispositivi fotonici per agricoltura intelligente:

Tecniche di fluorescenza non distruttive per il controllo della qualità in campo agro-alimentare; monitoraggio ottico della maturazione fenolica dell'uva; controllo ottico della carenza di azoto fogliare per la fertilizzazione di precisione.

Sottotema 3.2: Dispositivi per spettroscopia di assorbimento, riflettanza, fluorescenza e Raman per la rivelazione di contraffazione di prodotti alimentari, per il controllo di qualità e sicurezza nell'intera filiera di produzione e per la rivelazione di indicatori nutraceutici (matrici sperimentate: olio d'oliva e di soia, latte, vino, birra, whisky, granaglie).

Tema 4: Tutela del suolo e delle acque superficiali (IMAMOTER)

Sottotema 4.1: Valutazione dell'effetto della gestione del suolo in vigneto sulle proprietà fisiche ed idrologiche del suolo, sul deflusso superficiale ed erosione del suolo.

Misura del deflusso e dell'erosione con sistemi di acquisizione remota; misura delle caratteristiche fisiche ed idrologiche del suolo; applicazione di modelli per la valutazione del deflusso ed erosione del suolo e loro validazione; divulgazione dei dati online in tempo reale.

Sottotema 4.2: Valutazione dell'effetto della gestione del suolo in vigneto sull'evoluzione della copertura erbacea, sul grado di copertura del suolo e sulla dinamica di degradazione dei residui vegetali relativamente al contenuto di carbonio organico nel suolo.

Tema 5: Uso sostenibile della frazione solida dei reflui zootecnici (IMAMOTER)

Sottotema 5.1: Ottimizzazione dei parametri del processo di stabilizzazione aerobica dei reflui zootecnici per ridurre l'impatto ambientale. Tecniche per la densificazione della frazione solida del refluo zootecnico

Sottotema 5.2: Caratterizzazione e ottimizzazione della trasformazione fisica della frazione solida dei reflui zootecnici per uso agronomico. Linee guida per la distribuzione e l'impiego di fertilizzante organico formulato in maniera non convenzionale

Sottotema 5.3: Caratteristiche e ottimizzazione della trasformazione fisica della frazione solida dei reflui zootecnici per impieghi non convenzionali. Caratterizzazione di prodotti trasformati per mediante densificazione destinati all'impiego in ingegneria naturalistica e produzione di energia.

Tema 6: Earth Observation and geographic information systems (IREA)

Sottotema 6.1: Monitoraggio satellitare delle colture

Integrazione di dati di OT ottici e SAR ad alta risoluzione spaziale per l'identificazione delle colture e la stima di parametri bio-fisici (caratterizzanti lo stato delle coperture);

Utilizzo di serie temporali di dati satellitari per l'individuazione e la mappatura delle fasi fenologiche delle colture a scala di campo e/o azienda;

Utilizzo di dati SAR per la caratterizzazione delle proprietà dei suoli (umidità, rugosità e tessitura).

Sottotema 6.2: Sviluppo di tecnologie smart

Sviluppo di applicazioni Smart e piattaforme di crowd sourcing per la raccolta di osservazioni e/o dati geo-riferiti sullo stato delle colture e le pratiche agricole;

Sviluppo di infrastrutture di dati spaziali (SDI) per l'interscambio su Web di dati prodotti da remoto e/o applicazioni Smart;

Sviluppo di portali specializzati quali per es. portali per la gestione delle pratiche agricole a scala aziendale.

Tema 7: Use of remote sensed data for sustainable agriculture (ISSIA)

Sottotema 7.1: Sensori remoti per l'osservazione della terra utili al sistema agricolo

Uso di immagini ottiche e radar per la stima di mappe colturali e di parametri bio-geo-fisici della vegetazione e del suolo (indice di area fogliare, biomassa, umidità del suolo) mediante l'uso di:

metodologie di classificazione dati, modellistica elettromagnetica, e approcci fisicamente basati e/o tecniche di regressione statistica

Sottotema 7.2: Tecnologie ICT (computer vision, hyperspectra imaging and analysis) per l'agroalimentare

Metodologie per l'acquisizione di immagini multi-spettrali (principalmente immagini a colori calibrate) e iper-spettrali (attraverso l'uso comparato di diverse modalità di acquisizione: filtri tunabili, spettrografi, minispettrometri)

Metodologie per la calibrazione e la pre-elaborazione dei dati finalizzate a stabilizzare le caratteristiche dei dati acquisiti, riducendo le sorgenti indesiderate di variabilità

Metodologie di estrazione delle caratteristiche finalizzate ad individuare le informazioni estraibili dai dati più funzionali alla caratterizzazione dei prodotti in oggetto

Metodologie di classificazione e di regressione finalizzate ad assegnare il prodotto alle classi di qualità merceologica attualmente utilizzate per la valutazione nella filiera alimentare e a stimare i livelli di parametri interni di interesse che attualmente richiedono l'esecuzione di misure distruttive più lunghe e costose.

Tema 8: Catena del freddo per il trasporto di prodotti alimentari (ITC)

Sottotema 8.1: Identificazione di soluzioni innovative finalizzate al miglioramento delle condizioni di conservazione delle merci durante il trasporto ed alla riduzione dei consumi energetici (sicurezza alimentare e sostenibilità ambientale)

Monitoraggio remoto della catena del freddo per la riduzione dei consumi energetici e miglioramento della conservazione dei prodotti alimentari.

Partecipazione a commissioni internazionali normative sul trasporto refrigerato (UNECE/WP11, CEN/TC 413, CEN/TC 423).

Prove ATP su mezzi refrigerati e cassoni coibentati per il trasporto di merci deperibili.

Tema 9: Tecnologie per la catena del freddo per la conservazione e l'esposizione di prodotti alimentari (ITC)

Sottotema 9.1: Ottimizzazione impiantistica e termo-fluidodinamica di sistemi e componenti per la refrigerazione

Termo-fluidodinamica numerica (Computational Fluid Dynamics) e sperimentale (Particle Image Velocimetry e Termografia Infrarossa) per l'analisi e l'ottimizzazione di cortine d'aria in apparecchiature per la conservazione e l'esposizione di merci deperibili.

Analisi numerica e sperimentale della distribuzione dell'aria finalizzata all'ottimizzazione di componenti (scambiatori di calore) in sistemi di trattamento aria per l'industria alimentare.

Tecnica del freddo: analisi e sviluppo di componenti e sistemi per la refrigerazione.

Sostenibilità ambientale dei sistemi di refrigerazione: miglioramento dell'efficienza energetica ed impiego di fluidi naturali.

Tema 10: Sensori per il sistema agricolo e agroalimentare (IMEM)

Sottotema 10.1: Spettrometria di massa

Sviluppo ed applicazione di spettrometria di massa ad ionizzazione soffice quali la Proton Transfer Mass Spectrometry per la rivelazione ad altissima sensibilità (fino a poche parti per trilione) delle sostanze volatili organiche emesse da prodotti agroalimentari per la qualificazione delle loro proprietà organolettiche, lo stato di conservazione e gli effetti di trattamenti e processi agronomici

Sottotema 10.2: Sensori attivi e passivi

Sviluppo ed applicazione di sensoristica attiva e passiva, organica ed inorganica, allo stato solido nonché di sistemi di sensori specificatamente fabbricati utilizzando le proprietà di sistemi nanostrutturati e molecolari per la rivelazione di aromi e sostanze volatili qualificanti i prodotti agro-alimentari e relativi pratiche agronomici, processi di conservazione e di produzione, il packaging etc. Vengono sviluppati sistemi operanti in fase vapore e liquida.

Sottotema 10.3: Scanner raggi X

Sviluppo ed applicazione di scanner a raggi X per la qualificazione dei processi produttivi agroalimentari e la verifica on-line della loro qualità, consistenza ertc. I rivelatori spettroscopici sviluppati in IMEM rappresentano un enorme novità con potenzialità molto importanti in quanto

rendono praticabile a costi competitivi l'implementazione delle tecnologie a raggi X nella qualificazione dei processi produttivi in ambito alimentare.

Le attività al punto 7 e 10 sono svolte con la costante attenzione alla identificazione e messa a punto di metodiche che, per semplicità d'uso e basso costo, possano essere utilizzate al di fuori dei laboratori direttamente sul campo e all'interno delle linee produttive.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

IDASC

- Istituto di Biochimica delle Proteine – IBP CNR
- Istituto di Scienze dell'Alimentazione – ISA CNR

IMAMOTER

- Istituto di ricerca sulla crescita economica sostenibile (IRCRES), CNR
- Unità di Ricerca per l'Ingegneria Agraria, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura (CRA-ING)

IREA

- Collaborazione con il progetto FP7-ImagineS per la raccolta di dati in situ sulle colture, quali LAI, Fapar, Fcover su siti a carattere internazionale in Europa per la validazione di prodotti da dati satellitari;
- Collaborazione con l'International Rice Research Institute (IRRI) head quarter (Los Banos, Philippines);
- Collaborazione con DG Agricoltura regione Lombardia, ARPA Lombardia, Ente Nazionale Risi, CRA Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Unità di ricerca per la maiscoltura (MAC)

ISSIA

- Istituto di Studi sulle Produzioni Alimentari (ISPA-CNR)
- Istituto di Scienze dell'Alimentazione (ISA-CNR)
- Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Cerealicoltura (CRA-CER)
- Istituto di Biometeorologia (IBIMET-CNR)
- Agriculture and Agri-Food Canada

ITC

- SINTEF Energi AS
- Enex S.r.l.
- Arneg S.p.A.
- Universitat de Barcelona, Departament de Física Aplicada i Òptica, Spain

IMEM

- Tecnopolo MISTER-CNR – Regione Emilia Romagna
- Fondazione Edmund Mach (Trento) – Ricerche AgroAlimentari

d. Eventuali collaborazioni con le Università

IEIIT

- Università degli Studi di Torino

IFAC

- Università di Reggio Calabria, Dipartimento di Agraria
- Vrije Universiteit Brussel, Brussels Photonics Team, Bruxelles
- Harbin Engineering University, Key-Lab on Optical Fiber Sensors, P.R. China

IMAMOTER

- Dipartimento Automatica e Informatica (DAUIN), Politecnico di Torino,
- Dipartimento di Scienze Economico-Sociali e Matematico-Statistiche, Università di Torino
- Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico di Torino e Università di Torino
- Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università di Torino
- Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE), Università di Padova

- Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A), Università Politecnica delle Marche

IREA

- Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano (UNIMI);
- Dipartimento di Scienze dell'Ambiente, del Territorio e di Scienze della Terra, Università degli Studi di Milano Bicocca (UNIMIB);
- Dipartimento di scienze e tecnologie per l'Agricoltura, le foreste, la Natura e l'Energia, Università della Tuscia (UNITUS);
- Universitat De Valencia (UVEG), Department of Earth Physics and Thermodynamics, Remote Sensing Unit
- Universitat Jaume I De Castellon (UJI). Institute of New Imaging Technologies (INIT) - Geospatial technologies research group
- Aristotelio Panepistimio Thessalonikis (AUTH), Laboratory of Forest Management and Remote Sensing, School of Forestry and Natural Environment
- Hellinikos Georgikos Organismos - Dimitra (Hellenic Agricultural Organization - Demeter) (DEMETER), Cereal Institute

ISSIA

- Università degli Studi di Bari – Dipartimento di Informatica
- - Dip. di Ingegneria delle Acque e di Chimica, Politecnico di Bari
- - Dip. di Ingegneria Agraria ed Agronomia del Territorio, Università degli Studi “Federico II” di Napoli
- - Dipartimento di Produzioni Vegetali, Università di Milano
- - Department of Electrical and Computer Engineering, The Ohio State University
- - Department of Civil Engineering, Monash University, Australia

ITC

- Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Padova
- Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Università di Padova
- University of Beira Interior (UBI), Covilhã, Portugal

IMEM

- Università degli Studi di Nijmegen (NL)
- Università degli Studi di Innsbruck

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

IDASC

- Camera pulita (Classe 100-10000) dotata di tutti i sistemi necessari per la micro-fabbricazione di sensori e dispositivi (Fotolitografia, impianti di deposizione ed etching, ecc.).
- Laboratorio di elettronica e caratterizzazione di sensori.

IFAC

- Strumentazione custom e commerciale per spettroscopi ottica

IMAMOTER

- Parcelle sperimentali in vigneti collinari piemontesi (Alessandria e Asti) con stazioni di registrazione di dati agrometeorologici, misuratori automatici di deflusso e campionamento acque superficiali, e delle caratteristiche del suolo (temperatura e umidità)
- Database online deflusso, erosione, e caratteristiche fisiche delle parcelle nei vigneti sperimentali
- Impianto di compostaggio sperimentale con biofiltro
- Pressa sperimentale strumentata con camere riscaldate per la produzione di addensati (pellet, briquet) di materiali di origine vegetale e di sottoprodotti dei processi agricoli
- Sistemi di acquisizione dati

IREA

- Spettrometro FieldSpec Fr Pro ASD Inc. (350-2500 nm) e accessori (fibre e ottiche subacquee e di superficie)
- Spettrometro Spectral Evolution SM 3500 (350-2500 nm)
- Termocamera FLIR E40bx
- Fotometro solare CIMEL CE 318 (rete AERONET info)
- Fotometro solare EKO MS-120 (368 nm, 500 nm, 675 nm, 778 nm)
- Ceptometro AccuPAR LP80 - Decagon Devices Inc.
- Camera emisferica Nikon Coolpix fisheye
- GPS: Garmin e Trimble

ISSIA

- Stazione di imaging multi-spettrale: telecamera ad alta risoluzione a colori 3CCD Jai M9Ge, illuminatori alogeni ad alimentazione stabilizzata, illuminatore CCS HPD dome, personal computer per il controllo della strumentazione e per l'acquisizione delle immagini; stativo per il supporto della telecamera e dell'illuminatore dome; struttura metallica per il supporto delle lampade alogene
- Stazione di imaging iper-spettrale: spettrometro Inspector della Specim (430-900 nm, risoluzione 7 nm); telecamera Dalsa Genie 1400 2/3 "; personal computer per il controllo della strumentazione e per l'acquisizione delle immagini; controllore di posizione a due assi ad alta risoluzione Corvus Eco controllato dal computer per l'acquisizione di immagini multi spettrali su un'area 10 cm x 15 cm; minispettrometro Hamamatsu C10083CAH (320-900 nm, risoluzione 1nm); minispettrometro Hamamatsu C9913GC (900-1700 nm, risoluzione 7 nm); illuminatore Hamamatsu L10290 con doppia sorgente (alogeno ed al deuterio) ed emissione dai 200 nm ad oltre 1200 nm; filtri tunabili a cristalli liquidi VariSpec ([400-720 nm], [650-1100 nm], [850-1800 nm]); personal computer per il controllo della strumentazione e per l'acquisizione delle immagini iper-spettrali
- Sito sperimentale di 400 ha in Capitanata strumentato con una stazione di misura agrometeorologica ed una rete di 12 stazioni di misura umidità e temperatura del suolo installata a Gennaio 2014

ITC

- Apparato PIV (Particle Image Velocimetry)
Studio del campo di moto di un fluido (gassoso o liquido) che attraversa macchine o componenti ai fini della valutazione delle caratteristiche fluidodinamiche del moto e dell'ottimizzazione progettuale dei componenti.
- Laboratorio di termografia
- Esecuzione di test termici e misura di proprietà termiche in applicazioni che prevedono l'analisi della distribuzione spazio-temporale della temperatura.
- Calorimetro per prove su roll container
- Prove termiche su roll container e prove diverse con temperature fino a -13°C

- Tunnel per prove su veicoli per il trasporto di derrate deperibili
- Verifiche ATP di mezzi per il trasporto a temperatura controllata di derrate deperibili.

IMEM

- Sistemi per lo studio ed il monitoraggio di prodotti agroalimentari con sistemi di sensori allo stato solido. Il sistema di convogliamento delle emissioni nello spazio di testa dei prodotti permette l'identificazione e la qualificazioni di prodotti agro-alimentari con metodologie tipo naso elettronico. Il sistema
- Sistema per la qualificazione e la taratura di sensori allo stato solido sia attivi che passivi basati su nanostrutture, nanosistemi e sistemi molecolari.
- Sistemi per la sensoristica elettrochimica organica in liquido basati su OECT (transistor organici elettrochimici) per lo studio di processi agroalimentari e la qualificazioni di prodotti, la presenza di impurezze e la qualificazioni in vitro di processi cellulari.
- Sistema laser foto-acustico operante con laser a CO₂ e con laser a diodo per l'analisi delle emissioni etilene (ormone gassoso correlato alla maturazione, senescenza e stress nelle piante e nei prodotti vegetali). Il sistema è in grado di misurare concentrazioni di etilene nello spazio di testa fino a poche parti per trilione e quindi valutare lo stato di conservazione di prodotti vegetali ed in particolare frutta
- Sistemi di spettrometria di massa basati sulla tecnica di ionizzazione per reazioni a scambio protonico che permette di rivelare in contemporanea decine di componenti volatili organiche (fino a qualche centinaio) nello spazio di testa, con sensibilità di poche parti per trilione e che quindi permette di valutare la risposta di prodotti agroalimentari a processi di conservazione, pratiche agronomiche, processi di trasformazione con sensibilità ineguagliate.

Progetto 15. Sustainable Buildings

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il concetto di sostenibilità si muove da sedimentazioni culturali differentemente datate e che, nel loro insieme, esprimono la sintesi di un auspicio sociale e di una tendenza piuttosto recente, per la quale la Ricerca, in Italia, in Europa e nel mondo, ha certamente un ruolo importante per comprenderne le complesse e disarticolate coniugazioni possibili e predisporre quanto necessario per una “intelligente” messa in pratica. Il settore delle Costruzioni e dell’Edilizia appare obiettivamente essere l’epicentro del problema, ma anche della soluzione rappresentando settori di primaria importanza nell’ambito delle politiche energetiche e ambientali nazionali ed europee e a tale settore è rivolta molta attenzione.</p> <p>L’attività progettuale si confronta con la realtà nazionale ed internazionale del settore delle costruzioni inerente tecnologie, sistemi, prodotti, macchine e materiali, prioritariamente indirizzati a migliorare il livello prestazionale e la sicurezza, così come l’ottimizzazione degli impieghi finali dell’energia e la gestione del ciclo energetico nella fase realizzativa e di dismissione.</p> <p>Le attività si sviluppano in programmi di ricerca nazionali e internazionali, per la definizione di strumenti di valutazione e certificazione di sostenibilità di prodotti, di edifici, di aree urbane e peri-urbane, definizione e sperimentazione di nuovi materiali, prodotti, sistemi, macchine e tecnologie, integrazione di sistemi utilizzanti fonti rinnovabili, metodologie e strumenti di controllo, diagnosi e certificazione energetica.</p> <p>I rapporti col mondo accademico, le interazioni con vari enti e centri di ricerca nazionali, internazionali e con le realtà produttive consentono lo sviluppo di attività coerenti con le tendenze in atto.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>A partire da competenze multidisciplinari disponibili, così come da esperienze pregresse e da un parco di apparecchiature di medio-grandi dimensioni, gli obiettivi generali del progetto prevedono differenti sviluppi operativi che rispondono ad una complementarità dei risultati attesi da parte dei vari gruppi di ricerca attivi. Il progetto affronta i molteplici temi di interesse sia dell’imprenditoria (avanzata) di settore, che dell’utenza, sviluppando tematiche che concernono il rilievo e la restituzione complessa (di edifici e porzioni di città), la diagnostica preventiva, l’ottimizzazione di prodotto, di processo e di sistema, la qualità tecnologica ed ambientale, la durabilità, la sicurezza, l’idoneità tecnica all’impiego di tecnologie innovative, nuove procedure sperimentali, la corretta installazione e manutenzione, l’informazione tecnica, ... Nell’ottica del concetto di smart cities e di città sostenibile in coerenza di indirizzo con le tematiche di Horizon 2020, partendo dal monitoraggio del territorio e dallo studio di nuovi approcci metodologici, dalle problematiche di qualità ambientale, riduzione dei consumi energetici, ecc. si sviluppano soluzioni tecnologiche applicabili a scala microurbana e urbana anche affrontate a livello europeo nell’ambito dell’iniziativa CESBA (Common European Sustainable Building Assessment) volta a promuovere un approccio europeo condiviso della sostenibilità delle costruzioni, interpretato in senso estensivo a tutto il ciclo di vita.</p> <p>Parallelamente, si prevede lo sviluppo di facilities avanzate, anche uniche a livello non solo nazionale ma europeo, finalizzate in particolare alla valutazione delle prestazioni termiche ed energetiche di soluzioni costruttive con verde integrato, alla quantificazione del mantenimento delle prestazioni delle facciate sotto l’effetto dell’azione sismica, dell’integrazione dei cantieri in un contesto energetico sostenibile.</p> <p>Si prevede inoltre lo sviluppo di tematiche di interesse internazionale relative all’efficienza energetica e allo smart monitoring degli edifici in accordo agli obiettivi di Horizon 2020, a partire da esperienze pluridecennali maturate all’interno di gruppi di ricerca e arricchite dalle nuove tecnologie emergenti secondo un approccio IoT.</p> <p>I principali risultati che l’Area Progettuale si propone di raggiungere si possono così riassumere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di monitoraggio finalizzati a: supportare la mappatura territoriale relativamente alle grandezze climatiche urbane; definire il clima acustico negli ambienti interni ed esterni mediante un approccio partecipativo. 	

- Strumenti e metodologie finalizzati a: a) valutare la sostenibilità su scala urbana; b) progettare e verificare correttamente gli edifici dal punto di vista acustico; c) analizzare gli interventi di restauro di manufatti storici e monumentali attraverso il rilievo fotogrammetrico digitale speditivo, la rappresentazione, la progettazione virtuale e la computazione dei costi; d) analizzare e valorizzare l'ambiente costruito e dei beni culturali architettonici attraverso tecnologie di comunicazione, tra cui mappe interattive multidevice on-line e tour virtuali (anche da drone) la definizione e implementazione di un sistema informativo territoriale integrato per la valorizzazione dei beni culturali e ambientali consultabile in rete; e) gestire il trattamento e la diffusione delle informazioni tecniche, anche attraverso nuovi profili formativi; f) costruire o riqualificare ambienti accessibili ed assistiti attraverso l'utilizzo di soluzioni domotiche integrando tecnologie e servizi all'interno dell'alloggio garantendo una maggiore sicurezza alla persona ed alla casa, comfort, organizzazione tecnica e comunicazione; g) indagare la vulnerabilità sismica con riferimento agli edifici di culto e monumentali e ai centri storici e l'agibilità degli edifici in emergenza post-sismica; h) definire procedure per la gestione tecnica della emergenza post-sismica e per la gestione delle attività di riparazione-ricostruzione; i) sviluppare attività sui test termici non distruttivi rivolte ai settori dell'edilizia e dei beni culturali; l) verificare il comportamento degli edifici o porzioni di essi in condizioni d'opera; m) definire requisiti adattativi di comfort ambientale in funzione di specifiche classi di utenza; n) sviluppare nuovi dispositivi di monitoraggio interconnessi, non invasivi e a basso costo; o) sviluppare nuovi strumenti di diagnosi energetica finalizzati a ridurre il gap tra comportamento reale e calcolato.
- Nuove infrastrutture, laboratori finalizzati a: verificare la resistenza funzionale-sismica di facciate; caratterizzare i substrati per verde pensile e verticale definendo le procedure di certificazione ad uso dei produttori regionali, nazionali ed internazionali.

I risultati della ricerca trovano una immediata applicazione in ambito industriale e normativo, nazionale e internazionale, essendo previste collaborazioni attive con i maggiori organismi tecnico-scientifici e di ricerca nel settore edilizio.

Principali tematiche di ricerca:

Tema 1: Edilizia sostenibile (Referente: ITC)

Sottotema 1.1: Definizione di una iniziativa nazionale ed istituzionale per lo sviluppo della "dichiarazione di sostenibilità delle costruzioni" coerente con gli obiettivi della Commissione Europea (COM 2014-445).

Sottotema 1.2: Definizione di un percorso di valutazione delle prestazioni idro-termo-energetiche dei substrati per verde pensile, finalizzato alla strutturazione del relativo laboratorio prove ed alla presentazione di linee guida internazionali in ambito UEAtc.

Sottotema 1.3: Definizione di metodi di misura e valutazione del comfort visivo e sperimentazione in opera per diverse destinazioni d'uso ed in diversi contesti climatici.

Sottotema 1.4: Definizione di metodologie di diagnosi energetica degli edifici mediante l'utilizzo di strumenti di simulazione dinamica, di automazione e di controllo finalizzate alla corretta gestione del sistema edificio-impianto e all'ottimizzazione dei consumi energetici.

Sottotema 1.5: Definizione di metodologie finalizzate alla valutazione delle condizioni di comfort ambientale indoor adattativo in funzione delle caratteristiche dell'utente.

Sottotema 1.6: Campagne di monitoraggio per la caratterizzazione prestazionale di componenti di involucro e di impianto innovativi e multifunzionali in condizioni di Co-heating test e per l'analisi delle prestazioni fisico tecniche di edifici in uso.

Tema 2: Edilizia per le smart cities (Referente: ITC)

Sottotema 2.1: Analisi diffusa dei consumi energetici degli edifici e nei cantieri.

Sottotema 2.2: Monitoraggio dinamico ambientale.

Sottotema 2.3: Sviluppo dell'approccio metodologico d'intervento di carattere energetico-ambientale su scala sub-urbana 'nZED'.

Tema 3: Sismica su elementi di facciata (Referente: ITC)

Sottotema 3.1: Sviluppo di un impianto di collaudo innovativo di resistenza sismica statica e dinamica su elementi di facciata continua.

Tema 4: Efficienza energetica dei sistemi elettrici in Smart Buildings (Referente: ISSIA)

Sottotema 4.1: Elettronica di potenza dedicata per micro reti in edifici.

Sottotema 4.2: Distribuzione e gestione intelligente dell'energia elettrica in edifici

Sottotema 4.3: Monitoraggio dei consumi energetici e attuazione di politiche di risparmio (ISTI)

Tema 5: Tecnologie Innovative per lo Smart Building (Referente: ITAE)

Sottotema 5.1: Sistemi integrati di generazione e accumulo di energia per l'abilitazione dello Smart Building.

Sottotema 5.2: Energy Management Systems a scala edificio e integrazione con domotica.

Sottotema 5.3: Osmosi edificio - veicoli elettrici attraverso l'integrazione di Smart Buildings e Intelligent Transportation Systems (Vehicle-to-Building)

Tema 6: LCA, ecodesign e carbon footprint di elementi edilizi e tecnologie innovative abilitanti lo smart building (Referente: ITAE)

Sottotema 6.1: LCA, ecodesign e carbon footprint di elementi edilizi e tecnologie innovative abilitanti lo smart building e smart construction site.

Tema 7: Smart monitoring (Referente: ITC)

Sottotema 7.1: Sviluppo di sistemi di monitoraggio intelligenti per la corretta gestione del sistema edificio-impianto e dispositivi di attuazione in ottica smart building e monitoraggio integrato dell'edificio.

Sottotema 7.2: Sviluppo di dispositivi intelligenti e interconnessi secondo l'approccio IoT (Internet of Things) con particolare attenzione al contesto della Smart City e della Smart Building.

Sottotema 7.3: Definizione di architetture di monitoraggio puntuale e non invasivo per la riqualificazione di edifici storici e beni culturali architettonici.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Regioni Lombardia, Piemonte, Abruzzo, Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia (IRER), Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), Min. Sviluppo Economico, Min. Ambiente, Min. Infrastrutture e Trasporti, Min. Interni, Min. Istruzione Università e Ricerca, Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE), Federazione nazionale commercio macchine Associazione italiana per la promozione della cogenerazione (ASCOMAC-COGENA), Unione Nazionale Aziende Construction Equipment & Attachments (UNACEA), Istituto Cooperativo per l'Innovazione (ICIE), Ente Italiano di Normazione (UNI), European Committee for Standardization (CEN), International Council for Building (CIB), **European Organisation for Technical Assessment (EOTA)**, European Union of Agrément (UEAtc), NESÀ srl, international initiative for a Sustainable Built Environment Italia (iiSBE Italia), RELUIS, IENI-CNR, ISMAC-CNR, IMATI-CNR, ITIA-CNR, IRCRES-CNR, SAGE Glass, Common European Sustainable Building Assessment (CESBA), Distretto Produttivo EDA Ecodomus, Distretto Tecnologico Nazionale sull'Energia, European Energy Research Alliance (EERA), JP Smart Cities, Association of European Renewable Energy research Centres (EUREC)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Politecnico di Milano, Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, Università di Milano Bicocca, Università di Pavia, Università di Lecco, Università di Padova, Edinburgh Napier University, Politecnico di Bari, Università di L'Aquila, Università di Napoli Federico II, Università della Calabria, Università di Bari, University of Nottingham (UK), Università degli Studi di Palermo.

e.	Infrastrutture di ricerca
<p>Edificio sperimentale multipiano, outdoor test-cell, camera calda con anello di guardia, piastra calda con anello di guardia, camere termoigrometriche, laboratorio di acustica, camera anecoica, apparecchiature per prove di urto, permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza ai carichi del vento su serramenti, porte, elementi di facciata continua a montanti/traversi, cellule ad incollaggio strutturale, kit strumentali per la verifica (ambientale, termica, acustica e di permeabilità in opera, compresa la termografia), stampante 3D, macchina di carico biassale con capacità di oltre 2 MN, dimostratore sperimentale di rete di distribuzione dell'energia elettrica in corrente continua per smart home, dimostratore sperimentale di SMART HOME con prefabbricata in FRP integrante sistemi di generazione e accumulo di energia, dimostratore SMART MICRO GRID per l'analisi della gestione integrata di differenti generatori.</p>	

Progetto 16. Smart Cities and Communities

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>La città è il centro della vita economica e sociale di una nazione. Per renderla “Smart” bisogna ottimizzare l’uso delle risorse e ridurre l’impatto ambientale, mantenendo la crescita economica e la qualità della vita (sicurezza, salute, cultura, ecc.).</p> <p>La realizzazione di <i>Smart Cities and Communities</i> passa attraverso l’uso di tecnologie quali quelle ICT, e sistemi integrati, al fine di sviluppare soluzioni intelligenti e sostenibili nei vari domini che caratterizzano una città:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Smart mobility & transport</i>: sistemi di trasporti sostenibili ed integrati per muovere in ambito urbano persone e merci; • <i>Smart building</i>: gestione energetica degli edifici, domotica, smart appliances; • <i>Smart energy</i>: energie rinnovabili, smart grid, efficienza energetica, • <i>Smart environment</i>: utilizzo sostenibile delle risorse, prevenzione dell’inquinamento e protezione ambientale; • <i>Smart living</i>: società inclusiva, sicura, sana, istruita; • <i>Smart government</i>: partecipazione nel decision making, (e-democracy); efficienza nei servizi (e-government). <p>Gli obiettivi di una città “smart” sono finalizzati a garantire ingenti risparmi alle Amministrazioni Locali e allo stesso tempo garantire un aumento della qualità dei servizi e del dinamismo economico. La <i>smart city</i> è un <i>cyber-physical system</i>, ossia opera contemporaneamente nel dominio reale/fisico e nel dominio virtuale/cyber, adattando i suoi servizi ai bisogni dei cittadini</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Le principali tematiche, oggetto di attività di ricerca e sviluppo, in cui diversi Istituti afferenti al DIITET (ISSIA, IDASC, ITAE, IMEM, ISTI, IIT, IASI, IEIIT, ICAR, IAC) stanno conducendo le ricerche sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelli di learning e ottimizzazione data-driven a supporto della mobilità urbana ossia sviluppo di tecniche di apprendimento statistico, data mining e ottimizzazione data-driven a supporto della mobilità urbana. In particolare, l’obiettivo è quello di utilizzare in modo efficiente i dati provenienti da fonti informative eterogenee (inclusi i veicoli sulla rete) per generare in modo automatico e adattativo previsioni dello stato del traffico, politiche ottimali di regolazione dei flussi, regole a supporto della mobilità dell’utenza privata e professionale). • Modellistica, controllo e ottimizzazione di operazioni e sistemi logistici cruciali nelle città, come per esempio reti di distribuzione delle merci e magazzini tramite l’utilizzo di tecniche di ottimizzazione e controllo per migliorare le prestazioni di vari sistemi. • Efficienza energetica e smart grids ossia incremento dell’efficienza energetica delle reti elettriche di distribuzione in presenza di elevato numero di sorgenti di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso l’implementazione di nuovi dispositivi intelligenti (smart devices), di nuove strategie di monitoraggio e controllo e lo sviluppo di opportune soluzioni di reti di comunicazione per lo sviluppo di smart grids) • Gestione dei sistemi cloud, gestione delle reti wireless, dispositivi a basso consumo energetico, sviluppo di sensori, sistemi di telecomunicazione, gestione dati satellitari, valutazione stato del territorio (vulnerabilità, rischio sismico e sistemico etc.), statica degli edifici, flotte coordinate e autonomia dei droni, monitoraggio capillare della rete viaria (stato e traffico), coordinamento delle emergenze e dei soccorsi, localizzazione individui in ambienti chiusi. • Sviluppo e test di sistemi di accumulo elettrico e termico per applicazioni stazionarie e di sistemi di accumulo elettrico per applicazioni automotive; • Sviluppo di sistemi ad assorbimento per accumulo termico e per Heating and Cooling, alimentati da cascami termici, gas naturale o energia solare (solar cooling); • Mobilità sostenibile tramite lo sviluppo di veicoli elettrici ed a idrogeno e sperimentazione di sistemi di ricarica dei veicoli;

- Sviluppo di sistemi integrati per la generazione e l'accumulo di energia elettrica;
- Sviluppo di moduli abitativi (smart home) integranti impianti innovativi per la produzione, lo stoccaggio e l'utilizzazione dell'energia elettrica;
- Metodi e modelli di previsione del Traffico;
- Modelli ed algoritmi per il trasporto di persone;
- Metodi e modelli per la gestione dei flussi pedonali;
- Modelli ed algoritmi per la logistica e la gestione delle flotte;
- Big Data
- Sviluppo di materiali multifunzionali dispositivi e sistemi per:
 - diagnosi precoce e monitoraggio diffuso di un possibile deterioramento della salute;
 - supporto adattivo per far fronte ai danni dovuti all'età;
 - supporto alla medicina preventive;
 - analisi e monitoraggio di cibo, acqua ed ambiente;
- Sviluppo delle energie rinnovabili, soprattutto fotovoltaico di nuova generazione e sistemi per l'energy harvesting", e loro integrazione in elettrodomestici e sistemi utili all'integrazione nelle costruzioni civili ed industriali e per il retrofitting;
- Sviluppo ed ottimizzazione delle funzionalità optoelettroniche, sensoristiche, bioelettroniche, e piezoelettriche di vari materiali inorganici ed inorganici ingegnerizzati alle diverse scale di lunghezza ed ottimizzati.
- Sviluppo di dispositivi e sistemi facilmente utilizzabili anche da non esperti (nanostrutture di ossido di zinco funzionalizzate con nanoparticelle o nanolayer di altri semiconduttori, materiali organici o metalli utilizzati per la diagnostica medica in sistemi cellulari);
- Purificazione senza filtri delle acque attraverso la degradazione fotocatalitica di inquinanti
- Nanosistemi multifunzionali a base di Carburo di Silicio utilizzati per esperimenti di terapia fotodinamica (self-lighted PDT, radioterapia) combinata ad ipertermia indotta da campo magnetico e estensione della ricerca verso l'ingegnerizzazione di sistemi a base SiC come trasduttori di luce per processi di stimolazione neuronale.
- Sviluppo di sistemi sensoristici per la sicurezza (rivelazione di radiazione a stato solido, chemosensor attivi e passivi operanti sia in fase vapore e fase liquida), loro integrazione in sistemi intelligenti ed adattativi.
- Sviluppo di sistemi scalabili insutrialmente che integrano tecnologie di conversione dell'energia a base di film sottili di semiconduttori inorganici, organici ed ibridi.
- Cloud computing.
- Internet delle cose e piattaforme per oggetti intelligenti cooperanti.
- Workflow pervasivi. L' approccio seguito per la composizione dinamica di servizi e smart device è quello di realizzare un framework per la gestione di workflow pervasivi che, oltre a fornire pattern di orchestrazione secondo un modello a coreografia, sia in grado di supportare pattern per comporre servizi non completamente specificati, ovvero servizi dove i partner coinvolti non siano esplicitamente definiti durante la fase di progettazione
- Sistemi cyber-physical sociali e cloud-assisted.
- Swarm intelligence. E' una tecnica di auto-organizzazione che prende ispirazione dai sistemi biologici per la risoluzione de sistemi complessi. In questo contesto, ci stiamo occupando di:
 - Tecniche ispirate alla intelligenza collettiva* di tipo "ant-inspired" per la progettazione ed implementazione di sistemi distribuiti efficienti, in particolare di tipo peer-to-peer per la definizione di algoritmi di controllo in sistemi CPS.
 - Tecniche ed algoritmi per la risoluzione* di problemi di clustering, classificazione, ordinamento, ispirati alla intelligenza collettiva di tipo "ant-inspired" o "flock".
 - Tecniche per il porting di codice "bio-ispirato"* su architetture parallele, in particolare utilizzando il paradigma degli "agenti situati".
- GPU computing. Le moderne unità di procesamento grafiche (GPU) contengono centinaia di unità aritmetiche e possono essere combinate per fornire potenti accelerazioni per applicazioni numeriche intensive come ad esempio le previsioni metereologiche o la

modellazione molecolare.

- Distributed Meta\Ensemble Learning e Stream Clustering for Big Data Analysis. Le attività in tale ambito si concentrano sullo studio di algoritmi distribuiti di data mining, con particolare enfasi alle metodologie di meta-learning ed ensemble-learning e data stream clustering per l'analisi di Big Data.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Inria, Francia; Orange, Francia; IMDEA Institute, Madrid, Spagna; KETI (Korea Electronics Technology Institute), Korea, ST-Microelectronics s.r.l., Layer Electronics s.r.l., Selex ES s.p.a., D'Appolonia s.p.a., Università degli studi di Palermo - Dipartimento di Energia, dell'Ingegneria dell'Informazione e dei Modelli Matematici (DEIM), Università degli Studi di Genova, Institute for Advanced Studies (IMT) Lucca, University of Texas at Arlington, TERRSAFE S.r.l., Telespazio, Comune di Capo d'Orlando, Provincia di Agrigento, Ente Parco Valle dei Templi, EIT ICT Labs : European Institute of Innovation & Technology - Knowledge and Innovation Communities (KICs), Selex ES, Intecs, STMicroelectronics, IVECO, Telecom Italia, Consorzio HomeLab, Sapienza Università di Roma, Università Politecnica delle Marche, Politecnico di Torino, Politecnico di Milano, - Società privata ZEROPIU (Milano), Ministero Istruzione Università e Ricerca, Science, Technology and Innovation Ministry of Federal District in Mexico City, Fraunhofer Institute for Intelligent Analysis and Information Systems IAIS, Sankt Augustin, Germany, Istituto nazionale di statistica (ISTAT), Italy, INDRA, Spain, GEST S.p.A. (Groupe RATP), Florence, Italy, Comune di Firenze, BRISA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA, Portugal, Forthnet S.A., Greece, Ministero Sviluppo Economico, Consorzio Hypatia, Consorzio Regionale MIST-E.R. per la Ricerca Industriale e Trasferimento Tecnologico, Noivion Srl, Edison SpA, LENS, Max Planck (D), MIT (USA), NIMS (JP), AVCR (CZ), RAS (Russian Academy of Sciences), Fondazione Bruno Kessler, CEA (F). Gruppo CAMLIN—Henesys, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale (DIMEG) dell'Università della Calabria, Consorzio Universitario di Economia Industriale e Manageriale (CUEIM), Comune di Cosenza,

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Politecnico di Torino, Italia; Universitat Politècnica de Catalunya, Spagna; Université Pierre et Marie Curie - Paris VI; Università di Bologna, Italia; Engineering School Telecom Lille, France, Università di Harokopio (Atene) -Dipartimento di geografia, Università di Barcellona - Dipartimento di Geochimica, petrologia e prospezione geologica, Università di Genova -Dipartimento DIBRIS, Università di Messina- Dipartimento Geofisica, Università di Palermo, University of Birmingham (UK), Instytut Energetyki (PL), Edinburgh University (UK), Warwick University (UK), Tokio Institute of Technology (Japan), Regensburg University (Germany), DLR (Germany), JRC IET (Belgium), CNRS (France), Fraunhofer ISE (Germany), Università dell'Insubria (Como), TUM (Germania), Mannheim University (Germany), Rutgers University (NJ, USA), Università di Roma "Tor Vergata", Universidad Nacional Autonoma de Mexico - UNAM, University of Porto Department of Industrial Engineering and Management, Northeastern University, Boston, USA, Israel Institute of Technology (Technion), Tel Aviv, Israel, Transportation Research Institute (IMOB) - Hasselt University, Belgium, University of Piraeus Research Centre, Greece, University College of London, UK, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Brazil, Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT), Italy, Università di Parma, Università di Trento, Università di Napoli Federico II, Università di Verona, Università di Ferrara, Università di Firenze, Università Roma Tre, Università Milano-Bicocca, Università di Pavia, Università dell'Aquila, Università di Modena e Reggio Emilia, Politecnico di Torino, Uni. Sheffield, Uni. Valencia, Uni. Lancaster e Georgia State University, MASDAR University (Abu Dhabi), DIMES-Delft University of Technology (NL), Dept. Bioelectronics, Ecole Nationale Supérieure Des Mines de Saint-Etienne (F), University of South Florida (USA) Universidad de Sevilla, Università di Losanna, l'EPCC di Edinburgo, Università di Cardiff, Università di Reading, Università di Malaga, Centro di Supercomputer di Barcellona, Dipartimento di Informatica della Freie Universität di Amsterdam, l'Università di Ulm, INRIA, Università di Pisa, Università della Calabria, Università di Milano, Politecnico di Bari, Università di Catanzaro e Reggio Calabria.

e.	Infrastrutture di ricerca
	<p>-Due dimostratori prototipali di smart grids realizzati nelle reti di distribuzione delle isole di Ustica e Favignana nate dalla collaborazione con le società elettriche SEA di Favignana e D'Anna & Bonaccorsi di Ustica e potenzialmente disponibili per lo sviluppo della ricerca;</p> <p>-Laboratorio di prototipazione elettronica ed integrazione con la meccanica, sviluppo di sensori, acustica ambientale - CNR-IDASC);</p> <p>-Laboratorio di geoinformatica, remote sensing from space - Università di Harokopio Dip. di Geografia);</p> <p>-Laboratorio Geofisica e diagnostica strutturale - Università di Barcellona);</p> <p>-Laboratori di: diagnostica territoriale, diagnostica strutturale, vulnerabilità dei sistemi urbani e territoriali, elettronica, robotica - Università di Messina Dip. Geofisica);</p> <p>-Laboratorio Robotica - Università di Genova Dip. DIBRIS);</p> <p>- CNR-ITAE microgrid pilota con fonti rinnovabili e sistema di accumulo a scala edificio nell'ambito del progetto Smart Cities PON 04 I-NEXT presso Università di Palermo;</p> <p>-Cluster di 20 nodi biprocessori a 64 bits in configurazione rack altamente scalabile progettato prevalentemente per applicazioni di calcolo intensivo sia mediante codici sorgenti nativi, sia in ambienti di calcolo e di sviluppo avanzati quali Matlab.</p> <p>-sobigdata.eu: E-infrastructure per mobility data analysis;</p> <p>- Sistemi di crescita di materiali semiconduttori funzionali e multifunzionali basati su MOVPE, PED, da liquido etc.;</p> <p>- Sistemi per la micro e nano-fabbricazione di dispositivi incluso un FIB di ultima generazione;</p> <p>- Sistemi per lo studio e caratterizzazione di materiali e dispositivi:</p> <p>- Sistemi per la microscopia TEM e SEM di ultima generazione, spettroscopi ottiche ed elettroniche ad ampio spettro, caratterizzazioni elettriche e funzionali di dispositivi etc.</p> <p>Per quanto riguarda le tecnologie per la realizzazione e caratterizzazione di dispositivi:</p> <p>- sistemi per la fabbricazione di dispositivi e testing di semiconduttori, di multistrati e di sistemi nanostrutturati, anche su sistemi non convenzionali (nanostrutture di ossidi metallici ed ibridi organici-inorganici) localizzati in una camera bianca equipaggiata con sistemi di fotolitografia (mask aligner, spinner, stove...), evaporatori ad electron beam e termici, RIE (Reactive Ion Etching), thermosonic wire bonder; - sistemi per il processamento di cristalli, quali taglio, polishing, orientamento per mezzo di goniometria X-ray e ispezione ottica; - Simulatore di luce solare AM1.5 e sistemi per la qualificazione delle caratteristiche ed efficienza di celle fotovoltaiche;</p> <p>- Tempus-Fugit*: Cluster di 24 nodi con otto core e 2 GPU (modello Kepler 20) per nodo</p> <p>- Aleph: Cluster di 12 nodi. Con 2 core e 2 GPU per nodo</p> <p>- Rete di Pc</p> <p>- Rete di sensori Arduino e I-MOTE</p> <p>- Rete di raspberry PI</p> <p>- MATLAB e Simulink parallelo e vari tool di analisi con possibilità di esecuzione su 192 core.</p> <p>-Smart Street Cosenza costituita da circa 100 sensori in grado attraverso la piattaforma Rainbow, di realizzare una infrastruttura urbana intelligente (SUI) capace di supportare applicazioni in diversi domini quali ad esempio monitoraggio dell'inquinamento acustico (mappe di rumore) e monitoraggio di inquinanti ambientali (O3,NO2,CO), luminosità, temperatura, umidità e livello delle acque del fiume CRATI che attraversa la città di Cosenza.</p>

Progetto 17. Low Carbon Technologies

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Per conseguire gli ambiziosi obiettivi di energia sicura, pulita ed efficiente di Horizon 2020 (diversificazione delle fonti energetiche, riduzione delle emissioni di gas serra attraverso l'aumento del risparmio e dell'efficienza energetica, tecnologie a basso contenuto di carbonio), è necessario un percorso di apprendimento tecnologico che parte da attività di ricerca e sviluppo per giungere alla creazione di un sistema energetico sicuro, competitivo e sostenibile.</p> <p>In quest'ambito il dipartimento DIITET conduce attività di ricerca fondamentale ed applicata mettendo in campo le competenze delle sue diverse componenti scientifiche per l'innovazione nei settori della produzione e conversione dell'energia. L'obiettivo è lo sviluppo di materiali, tecnologie e processi in grado di proporre sistemi energetici a minor impatto ambientale e con efficienza paragonabile o superiore a quelle attualmente disponibili.</p> <p>Nel periodo di transizione verso una low carbon economy, sono prioritarie nel medio termine attività di ricerca su processi avanzati di combustione ad alta efficienza e basso impatto ambientale, per l'aumento dell'efficienza e la riduzione della CO₂, nonché lo sviluppo di sistemi avanzati di cattura della CO₂ (CCS) e l'impiego di biomasse e biocombustibili per l'energia ed il trasporto.</p> <p>L'energia rinnovabile (solare, eolica, energia del mare, ecc.) è invece alla base dello sviluppo di low carbon technologies che richiedono attività di ricerca a lungo termine. Nell'ambito del solare fotovoltaico gli obiettivi primari sono la semplificazione e la riduzione dei costi dei processi di produzione, l'aumento dell'efficienza delle celle fotovoltaiche e l'integrazione della generazione con l'accumulo di energia, la rete elettrica e gli utilizzatori finali. Sono allo studio processi di produzione a basso costo di celle solari ad alta efficienza (> 15%) e soluzioni innovative per accoppiare direttamente generazione fotovoltaica ed accumulo di energia, ad esempio mediante l'uso dell'idrogeno. In questo campo, si inquadra anche la ricerca nel settore delle celle a combustibile alimentate con idrogeno, gas naturale e bio-masse. Sono, inoltre, allo studio tecnologie per l'accumulo e lo sfruttamento dell'energia solare (letto fluido di solidi granulari, ecc.) anche accoppiata a combustione di biomasse e biofuels (sistemi di micro-cogenerazione distribuita) come, anche, l'impiego di energia solare per alimentare macchine ad assorbimento per la produzione di freddo (solar cooling). In particolare, nel campo specifico del condizionamento dell'aria, riscaldamento e refrigerazione (CARR), sono allo studio nuovi fluidi operativi primari e secondari (refrigeranti alternativi, nanofluidi) sia dal punto di vista della loro intrinseca caratterizzazione sia per quanto riguarda le prestazioni degli impianti in cui tali fluidi operano.</p> <p>Nel campo dell'estrazione di energia da onde, correnti marine e dal vento (in particolare l'eolico offshore) lo stato della ricerca richiede la comprensione dei meccanismi di conversione dell'energia, lo sviluppo di tecniche progettuali e lo studio delle implicazioni che queste tecnologie possono avere sull'ambiente e le altre attività umane connesse ai mari (pesca, trasporti, turismo). A questo riguardo sono disponibili nel DIITET competenze modellistiche in fluidodinamica, aero/idroelasticità ed aero/idroacustica, impianti sperimentali di rilevanza mondiale.</p> <p>La realizzazione di una low-carbon economy richiede non solo lo sviluppo di nodi energetici innovati (specifiche tecnologie e processi) ma lo sviluppo parallelo di tecnologie di gestione di sistemi energetici complessi che riescano a soddisfare con efficienza e flessibilità la domanda di energia attraverso l'integrazione di sorgenti primarie diversificate (rinnovabili, rinnovabili non programmabili, fossili) e sistemi di accumulo. In questo quadro, sono svolte nel DIITET attività di ricerca relative alla progettazione integrata di sistemi di generazione elettrica da fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, dal mare, biocombustibili) con l'obiettivo di massimizzare la potenza generabile e l'efficienza complessiva del sistema. Aspetti prioritari della ricerca sono la stabilizzazione della offerta di energia e la capacità di inseguimento della domanda (velocità di inseguimento delle variazioni temporali delle sorgenti e della domanda) attraverso lo sviluppo di modelli di gestione e controllo dei flussi energetici. A tale scopo, sono sviluppate competenze sul forecasting di dati elettrici/meteorologici, di fondamentale importanza nel campo delle energie rinnovabili per ottenere l'integrazione e la gestione ottimale delle risorse disponibili. Sono, infine, allo studio sistemi</p>

per lo stoccaggio di energia da fonti rinnovabili in energia elettrica o vettori energetici meno impattanti (capacitori, batterie, elettrolisi, riduzione elettrochimica e metanazione di CO₂) e per la riduzione dei costi e aumento dell'affidabilità del sistema energetico integrato (riduzione del numero e del tipo dei sensori).

b. Contenuto Tecnico Scientifico

Tema 1: Renewable electricity and heating and cooling technologies

(Istituti coinvolti: IFP, IM, IMEM, INSEAN, IRC, ISSIA, ITAE)

Sottotema: Ocean and Wind Energy

Competitive Low Carbon Energy, LCE 2014/15; Competitive Low Carbon Technologies, B.2 2014/2015

Nel settore energie pulite e rinnovabili, l'INSEAN conduce attività di ricerca e sviluppo sulle tecnologie per lo sfruttamento dell'energia marina (onde e correnti) e del vento. Gli studi affrontano aspetti prestazionali ed operativi e l'analisi dell'impatto sull'ambiente mediante tecniche sperimentali (comprensione dei meccanismi di conversione dell'energia) e modelli computazionali multidisciplinari (fluidodinamica, ottimizzazione, interazione fluido/struttura) per l'analisi ed il design dei dispositivi di generazione (singole unità e schiere) e l'integrazione in strutture multifunzione (multi-purpose platforms). L'ISSIA si propone per la progettazione integrata dell'intero sistema di generazione che includa la macchina elettrica e il relativo convertitore elettronico entrambe strutture innovative, le relative tecniche di PWM (Pulse-Width Modulator) e controllo, incluso l'inseguimento della massima potenza generabile (MPPT) e l'ottimizzazione del rendimento della conversione, nonché la minimizzazione delle perdite dell'intera catena di conversione (macchina elettrica-convertitore elettronico).

Sottotema: Biofuels

I biocombustibili derivati da biomasse vegetali costituiscono una fonte di energia rinnovabile e, anche considerando l'intero ciclo di produzione, vantano il pregio di minori emissioni di CO₂ rispetto ai combustibili tradizionali fossili. Tuttavia, i biocombustibili presentano variazioni naturali, anche considerevoli, delle proprietà, in dipendenza della zona di produzione e del periodo di produzione (stagionalità). Il loro utilizzo efficiente richiede, quindi, lo studio sia delle caratteristiche di combustione del biocombustibile, sia del sistema di combustione e del suo controllo (così da poter essere ottimizzato al variare delle proprietà del combustibile utilizzato). Le tematiche trattate in questo settore dal DIITET riguardano gli studi sulle proprietà fondamentali di combustione di biocombustibili di seconda e terza generazione, come gli oli di pirolisi ed i biooli da biomasse algali, condotti in condizioni controllate in sistemi di laboratorio. Nel periodo di transizione verso una low-carbon economy, è prioritario lo sviluppo di tecnologie che consentano l'utilizzo combinato di bio-combustibili liquidi e combustibili fossili. In tale contesto sono inquadrati gli studi sulle proprietà di combustione di miscele ed emulsioni di biocombustibili in combustibili fossili. Sono inoltre condotti studi volti allo sviluppo ed alla caratterizzazione di sistemi di microfluidica per la produzione di dispersioni fini di acqua in olio (micro emulsioni) che possano migliorare le caratteristiche di combustione dei bio-oli.

Sottotema: Processi e Tecnologie per la valorizzazione di biomasse e rifiuti

La sostituzione anche parziale delle fonti fossili tradizionali con quelle di origine biogenica in impianti tradizionali pone delle problematiche cui è necessario dare soluzioni tecnologiche adeguate. L'IRC ha in passato affrontato le problematiche della co-gassificazione di carbone in due progetti europei. Nel prossimo periodo si intende esplorare la possibilità di sfruttamento di biomassa e rifiuti in letto fluido in accoppiamento anche a processi di separazione e cattura di CO₂. Per altra via si affronterà il problema dell'impatto di processi che sfruttano miscele di

biomasse e rifiuti speciali studiando, in particolare, la cattura di H₂S da biogas mediante adsorbenti ingegnerizzati. Lo studio, svolto presso l'IRC, del recupero di materiali e di energia da biomasse residuali o contaminate, rifiuti e scarti per via pirolitica con particolare riguardo per il fatto dei contaminanti in essi contenuti rappresenta un punto nodale per la realizzazione di efficienti processi di smaltimento e recupero di materiali potenzialmente tossici e nei processi di bio-remediation. In questo contesto vengono anche studiati i processi di combustione di combustibili derivati dal processo di piro-gasificazione ai fini della realizzazione di cicli autosostenenti di trasformazione termica.

Inoltre il processo e le tecnologie per la produzione di bio-butanolo per via fermentativa sono oggetto di studio come strategia per la valorizzazione dei feedstock lignocellulosici. Infine, rilievo assumono anche gli studi sugli effetti dei processi di pre-trattamento e idrolisi delle biomasse.

Sottotema: Processi e Tecnologie per l'Energia da Fonti Rinnovabili

L'energia solare offre il più alto potenziale di energia rinnovabile e può consentire la produzione dell'energia in maniera tecnicamente ed economicamente praticabile, a patto di superare i problemi di instabilità della produzione energetica. L'IRC affronta tale tematica con diversi progetti che hanno in comune l'idea di accoppiare il solare con un sistema a letto fluido in grado di ricevere ed accumulare l'energia solare. Una prima opzione riguarda lo sviluppo di impianti di grossa scala e prevede l'ibridizzazione del sistema con la combustione di biofuels. Un secondo sistema mira allo sviluppo di impianti di micro-cogenerazione distribuita accoppiando alla radiazione solare e alla combustione di biomasse anche un motore Stirling.

Dal punto di vista dell'utilizzo dei biocombustibili, soprattutto di seconda e terza generazione, particolare importanza rivestono gli studi sulle cinetiche di combustione di tali specie, per le quali il quadro delle conoscenze è ancora ampiamente lacunoso. Lo studio dei processi di combustione di molecole tipicamente prodotte nei processi di trasformazione di biomasse in reattori elementari e la determinazione delle condizioni e modalità di processo ottimali per la realizzazione di sistemi di produzione di energia economicamente ed ecologicamente sostenibili è svolto presso l'IRC nell'ambito di programmi di ricerca e di collaborazione nazionali ed Europei.

Infine è stato proposto lo studio di un innovativo processo per la conversione della CO₂ prodotta in sistemi CCS in prodotti chimici (CH₄/CH₃OH) attraverso la gassificazione di biomasse con CO₂ ad alte temperature ed un successivo stadio di reforming selettivo sostenuto energeticamente dall'energia solare.

Sottotema: Photovoltaics

Gli obiettivi primari sono la riduzione del costo dell'energia prodotta da fotovoltaico e l'aumento della potenza generabile per unità di superficie. Da un lato nel DIITET si lavora allo sviluppo di processi di produzione low-cost per celle solari a film sottile a partire anche da materiali largamente utilizzati in edilizia. Dall'altro si aumenta l'efficienza con tecniche di micro-nano lavorazione delle superfici per ottimizzare l'assorbimento della luce oppure integrando il fotovoltaico a sistemi di produzione e accumulo di Idrogeno

L'integrazione in rete e lo sfruttamento ottimali dei generatori fotovoltaici si perseguono attraverso la previsione della producibilità elettrica e l'adeguata progettazione della catena di conversione (convertitori elettronici di potenza: topologia, controllo, MPPT) fino all'utilizzatore finale. All'interno del DIITET sono state sviluppate tecniche di forecasting nell'ambito delle sorgenti rinnovabili, così come l'elettronica di potenza dedicata nelle sue componenti HW e SW. Sono state inoltre messe a punto tecniche di identificazione parametrica online di modelli di sorgenti fotovoltaiche per fini diagnostici/prognostici e per incrementare l'efficacia delle strategie di MPPT. Sono state infine sviluppate tecniche di controllo coordinato di sorgenti rinnovabili per perseguire obiettivi di massima generazione di potenza, massima efficienza energetica, massima redditività, continuità del servizio.

Sottotema Celle a combustibile

Le celle a combustibile sono dispositivi elettrochimici in grado di convertire efficientemente l'energia chimica di un combustibile (normalmente l'idrogeno) in energia elettrica. L'elevata efficienza dei processi elettrochimici, rispetto a quelli che prevedono la combustione, permette l'utilizzo in questi dispositivi, ad esempio le SOFC e le DAFC, anche di combustibili alternativi all'idrogeno, quali idrocarburi o alcoli a basso peso molecolare, permettendo di ridurre considerevolmente le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera.

Sottotema Solar cooling

Le attività riguardano lo studio, modellizzazione, progettazione, realizzazione e monitoraggio di sistemi per la climatizzazione degli ambienti e per la produzione di freddo industriale tramite macchine ad adsorbimento solido o assorbimento liquido, alimentate da energia solare proveniente da campi solari tradizionali (collettori piani ed a tubi evacuati) o a concentrazione (parabolico, Fresnel).

Sottotema: Pompe di calore e sistemi di accumulo termico ad assorbimento

New technologies for utilization of heat recovery in large industrial systems, considering the whole energy cycle from heat production to transformation, delivery and end use.

Le attività in quest'ambito sono rivolte allo sviluppo di componenti avanzati e di prototipi di pompe di calore e sistemi di accumulo termico basati sulla tecnologia ad assorbimento. Tale tecnologia, essendo alimentata direttamente da calore, sia mediante recupero di cascami termici sia accoppiata a bruciatori a gas ad elevata efficienza, può consentire una riduzione dei consumi energetici per applicazioni civili ed industriali, garantendo inoltre una maggiore differenziazione dell'impiego di fonti energetiche.

Tema 2: Providing the energy system with flexibility through enhanced energy storage technologies (Istituti coinvolti: IRC; ITAE)**Sottotema: Energy Storage**

L'impiego di H₂ in celle combustibile richiede lo sviluppo di processi di purificazione e raffinazione del gas. Il progetto ha per oggetto lo sviluppo di catalizzatori innovativi (in polvere e strutturati) per processi di Water Gas Shift ed Ossidazione Preferenziale di CO di gas contenenti H₂ (di varia natura e provenienza).

Sono inoltre allo studio sistemi per lo stoccaggio e il trasporto dell'energia solare mediante calcium looping in letto fluido, traendo vantaggio dell'elevata termicità e della reversibilità delle reazioni di carbonatazione e calcinazione di calcari.

Sottotema Accumulo elettrico

L'elettrolisi, le batterie e la riduzione elettrochimica della CO₂ rappresentano tecnologie interessanti per l'accumulo di energia da fonti rinnovabili, in contesti di grid balancing service etc. Le attività riguardano lo sviluppo di materiali e processi per questi dispositivi e sono condotte nell'ambito di progetti nazionali e comunitari.

Tema 3: Sustainable biofuels and alternative fuels for the European transport fuel mix (Istituti coinvolti: IM, IRC)**Sottotema: Biocombustibili liquidi**

Le attività svolte dal DIITET in tale tema riguardano la produzione e l'utilizzo di biocombustibili liquidi per il trasporto.

Per quanto riguarda lo sviluppo di biocombustibili, le attività sono concentrate sulla produzione di green diesel e bio-jet fuels da biomasse di terza generazione, in particolare attraverso processi di idrogenazione/cracking della frazione lipidica delle microalghe, e la valorizzazione di quella non lipidica nonché sull'utilizzo di bio-oli esterificati e di bioetanolo, tal quali o in miscela, rispettivamente, con gasolio e benzina. Le attività di ricerca relative alla

produzione di bio-diesel da bio-oli riguardano, inoltre, lo sviluppo di metodologie innovative di trans-esterificazione di oli vegetali, alternative ai processi di esterificazione basati su catalizzatori chimici.

Per quanto concerne l'uso di biocombustibili in sistemi reali, le attività hanno riguardato lo studio delle prestazioni e delle emissioni, nel rispetto dei limiti Euro 6, di motori Light Duty ad accensione comandata alimentati con miscele benzina/etanolo fino all'85% di alcool.

I residui di ligno-cellulosa costituiscono una materia prima con un significativo potenziale sottoutilizzato. Le attività svolte dal DIITET in tale settore sono concentrate sull'analisi degli effetti di biocombustibili (liquidi e gassosi) da lignina e da residui di ligno-cellulosa nei motori termici. Metodologie convenzionali (per valutare prestazioni ed emissioni inquinanti) e tecniche avanzate (diagnostica ottica per valutare i meccanismi di atomizzazione e combustione) sono applicate in motori termici per studiare ed ottimizzare la fase di iniezione e il processo di combustione. Le attività sperimentali sono realizzate in sinergia con analisi numeriche e con valutazioni tecnico-economiche ed ambientali.

Sottotema: **Biocombustibili gassosi e rinnovabili**

Le attività riguardano la definizione e lo sviluppo di soluzioni ottimali per l'utilizzo di combustibili rinnovabili quali syngas, biometano e miscele biometano idrogeno in motori ad accensione comandata e dual-fuel, caratterizzati da basse emissioni gassose e ridotte emissioni di particelle.

Tema 4: Enabling the decarbonisation of the use of fossil fuels during transition to a low-carbon economy

(Istituti coinvolti: IM, IRC, ITAE)

Sottotema: **Processi e Tecnologie per i Combustibili Fossili per Energia pulita**

Nell'ambito della combustione pulita di fossili per produzione di energia elettrica, molteplici attività sono svolte in supporto all'industria termoelettrica in relazione all'ottimizzazione dei processi esistenti e alla soluzione di problemi tecnologici. Su un piano diverso numerosi progetti mirano allo sviluppo di sistemi di combustione innovativi, quali combustione MILD, in vista del loro utilizzo in impianti di ossicombustione, turbogas per generazione termoelettrica, generatori di vapore per centrali termoelettriche, forni siderurgici di riscaldamento. Altro argomento di grande interesse, sviluppato nell'ambito di questo filone tematico, è lo studio di processi di combustione pulita di carbone, in particolare sistemi CCS quali l'ossicombustione e diversi sistemi di chemical looping (CLOU, Carboloop) e sistemi di gassificazione per impianti a ciclo combinato (IGCC). In questo ambito si inserisce anche l'attività di produzione e caratterizzazione di oxygen carriers da scarti (fanghi etc) e attività di modellazione e simulazione numerica.

In parallelo sono allo studio sistemi diversi per la cattura e l'utilizzo della CO₂. In alternativa ai processi con solventi (etanolammine) sono in corso attività sulla cattura mediante "calcium looping" in sistemi a letto fluidizzato interconnessi con l'impiego di sorbenti calcarei; un processo biomimetico basato sull'assorbimento intensificato dalla catalisi enzimatica, processi di cattura in letto fluido vibrato su sorbenti solidi carboniosi commerciali e/o prodotti dalla combustione ricca di idrocarburi, nonché nano material avanzati ibridi organico/inorganico progettati ad hoc. Nel sottotema rientrano anche attività mirate all'utilizzo della CO₂ per produzione di materiali da costruzione innovativi (ad es. geopolimeri) o chemicals attraverso processi enzimatici.

Sottotema: **Sicurezza dei processi chimici e dei fenomeni di combustione accidentale**

I processi innovativi di combustione ed ossi-combustione di fonti fossili, analogamente ai processi produttivi che utilizzano bio-fuels, hydrogen-based fuels e waste gas, pongono problemi di sicurezza. In questo ambito si articolano attività di natura sperimentale e modellistica, quali sviluppo di prototipi, messa a punto di protocolli sperimentali e di modelli matematici predittivi per la valutazione dei parametri di sicurezza (inflammabilità ed

esplosività) e della vulnerabilità di siti industriali.

Sottotema **Formazione, Diagnostica e Abbattimento degli inquinanti**

L'attività riguarda l'individuazione dei meccanismi di formazione e la messa a punto di diagnostiche innovative di monitoraggio e abbattimento degli inquinanti più rilevanti, inclusi quelli non normati, quali IPA e particolato ultrafine o nanometrico. Le attività mirano all'aumento dell'efficienza energetica e al monitoraggio degli inquinanti organici e inorganici che sono contaminati nel processo di separazione e cattura della CO₂. In aggiunta, le ricerche porteranno all'assegnazione delle sorgenti di inquinamento e alla formulazione di data base utili alla definizione di linee guida e nuove normative sugli inquinanti. Sono in fase di sviluppo sensori avanzati implementabili in reti, stazionarie e mobili, di monitoraggio delle emissioni.

Sottotema **Micro-cogenerazione**

Le attività riguardano lo sviluppo di sistemi di cogenerazione ad alta efficienza di piccola taglia per uso locale/micro-grid. In particolare, gli obiettivi riguardano lo sviluppo di una piattaforma di generazione elettrica e termica formata da sottosistemi prototipali pre-industriali di piccolissima taglia di potenza (1,5 kW elettrici) alimentati sia da fonti rinnovabili che convenzionali; la realizzazione di una piattaforma di generazione, di storage e di gestione sia elettrica che termica formata da sottosistemi prototipali pre-industriali di piccola e media taglia di potenza (10 kW elettrici massima); la realizzazione di un microcogeneratore da 20 kW elettrici di tipo non convenzionale ad elevato rendimento elettrico.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

NAZIONALI

Centri di ricerca ed Organismi pubblici

ENEA, INFN, INFN, Ministero dello Sviluppo Economico, ASI (Agenzia Spaziale Italiana), Sincrotrone S.p.A. Trieste

Aziende

Ladurner SpA, Magaldi SpA, Eni SpA, Ansaldo Energia SpA, Novamont S.p.A., Tenova S.p.A., TRE SpA, Centro Ricerche FIAT; FIAMM SpA, Solvay Specialty Polymers SpA; Loccioni SpA, SNIE SpA, R2 SpA, ARIS SpA

INTERNAZIONALI

Centri di Ricerca ed Organismi Internazionali

NASA (National Aeronautics and Space Administration) USA; DLR (Germany); EU Joint Research Center, Institute for Energy and Transport – IET (Belgium); CNRS (France); Fraunhofer ISE (Germany); National Institute of Standards and Technology (NIST), Thermophysical Properties Division, Boulder, CO (USA);

Aziende

Viessmann GmbH (Germania), Toyota Motor Corporation (Giappone), ITM (UK), Fumatech (Germany); JMFC (UK); IRD (Denmark); Tecnalia (Spain); SABELLA SAS (Francia), Fike Europe SC, General Electrics - Oil and Gas,

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Collaborazioni Nazionali:

Università di Napoli Federico II; Università di Bologna; Politecnico di Milano; Università del Sannio; IIT Università di Genova; Università di Udine; Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Ferrara; Politecnico di Torino; Centro Interdip. Scansetti - Univ. di Torino; Centro Interdip. di ricerca Ambiente – Univ. di Napoli; Centro Interdip. Ricerche Scienze Ambientali CIRSA – Univ. di Bologna,

polo di Ravenna; Dip. Chimica Materiali e Ingegneria Chimica CMIC - Politecnico di Milano; Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Università di Padova; Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche, Università Politecnica delle Marche, Ancona; Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), Torino; Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione, Seconda Università degli Studi di Napoli; Dip. Ingegneria, Univ. di Ferrara; Dip. Ing. Meccanica, Univ. di Firenze.

Collaborazioni Internazionali:

Technical University of Vienna, Imperial College London, Ciemat Madrid, INETI Lisbona, INETI Lisbona, Russian Academy of Sciences, Loughborough University (UK), University of Stuttgart (DE), École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Bourges (FR), The University of Sydney (AU), Centre for Research and Central Mining Institute (GIG) -Poland, Technology Hellas/ Chemical Process and Energy Resources Institute (CERTH), Ruhr University in Bochum (Germany), Aachen University (Germany), University of Western Ontario, Universidad de Sevilla - CSIC, Univ Antioquia, Lund University, Nanyang Technological University (Singapore), Aalto University (FI), Université catholique de Louvain (Belgium); Universität Leipzig (Germany); Universidad de Cordoba, Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences, University Cooperative de Colombia, Queen's University of Belfast (UK); NTNU, Technical University of Norway; Edinburgh University (UK); Warwick University (UK); Tokio Institute of Technology (Japan); Regensburg University (Germany); Boreskov Institute of Catalysis (Russia); University of Belfort-Montbéliard, (Francia); University of Picardie Jules Verne (UPJV), Amiens, (Francia); University of Nottingham, (UK); University of South Pacific, (Fiji); Department of Mechanical Engineering, Catholic University of America, Washington DC (USA); Department of Mechanical Engineering, Kyushu Sangyo University, Higashi-ku, Fukuoka (Giappone); Iwaki Meisei University (Giappone); Polytech de Nantes, Université de Nantes (France).

e. Infrastrutture di ricerca

- Bacino di rimorchio in acqua calma "Pugliese" INSEAN-CNR (Roma)
- Bacino di rimorchio con ondogeno "Castagneto" INSEAN-CNR (Roma)
- Canale di Circolazione depressurizzabile INSEAN-CNR (Roma)
- Tunnel di cavitazione "CEIMM" INSEAN-CNR (Roma)
- Laboratorio per lo studio delle proprietà termofisiche e prestazioni di refrigeranti e nanofluidi (apparati per la misura di: equilibri liquido-vapore, solubilità dei refrigeranti in olio, densità del liquido compresso, conduttività termica, coefficiente di scambio termico convettivo monofase; reometro, nanosizer).
- Test-rig per la valutazione delle prestazioni dei fluidi direttamente nell'applicazione finale.
- Laboratorio RES (Renewable Energy Sources) con emulatori di sorgenti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, celle a combustibile) e inverter monofase e trifase connessi alla rete elettrica, di potenza fino a 10 kW;
- Laboratorio macchine ed azionamenti elettrici a velocità variabile con macchine asincrone rotanti e lineari e brushless a magneti permanenti di potenza nominale fino a 5 kW, schede di controllo a DSP tipo DSPACE e convertitori elettronici di potenza;
- Laboratorio elettronica di potenza con convertitori DC/DC ed inverter a 2 livelli e multilivello progettati e realizzati ad hoc per applicazioni specifiche con le relative tecniche di controllo, di potenza fino a 10 kW;
- Laboratorio di interferenze elettromagnetiche condotte e power quality con prototipi di filtri attivi di potenza monofase e trifase e sistemi di cancellazione attiva dei disturbi di modo comune per azionamenti industriali e per automotive
- Camera semianecoica di dimensioni 9x6x5.5 m³ e relativi strumenti di misura (situata presso l'università di Palermo) per misure di emissione e di immunità sia condotte che

radiate.

- Impianto dimostrativo di sistema energetico integrato per la gestione dei flussi di energia da sorgenti primarie diversificate e stoccaggio di energia rinnovabile non programmabile: Micro Grid e Sistemi di Controllo (MGT 0.330 MW, Elettrolizzatore (8 kW), Impianto Pannelli Fotovoltaici (20 kW), Stazione meteorologica)
- Sala prova turbina per micro turbina a gas da 330 kW, allestita per l'utilizzo di combustibili gassosi ed idrogeno
- Sala prova motori alternativi a c.i. light duty e heavy duty, allestita per l'utilizzo di combustibili gassosi ed idrogeno.
- Pilot Scale apparati
 - *Pilot-scale fluidized bed combustor - FBC 370 (0.3MW), High Pressure Spray Combustor, Fluidized Bed Gasifier - FBG (50 kW), Pressurized Catalytic Combustor, Micro gas turbine - MGT (0.1 MW) per combustibili liquidi, Micro gas turbine - MGT (0.330 MW) per combustibili gassosi*
- Bench Scale apparati
 - *Fluidized bed combustors and gasifiers, Mild burner, Catalytic radiant burner, Ibrid Catalytic Combustor, Laminar flame combustors, Drop tube reactor, Single droplet combustion cell, High pressure combustion cell, Leidenfrost levitator.*
- Advanced methods for chemical and structural characterization
 - *ICP-MS, Elemental analysis (CHNS), XRD, SEM/EDAX, AFM, Surface area and porosity (physisorption), Laser granulometry, Thermography, Raman microscopy, Laser Induced Fluorescence(LIF) and Laser Induced Incandescence (LII), Differential mobility Analysis, Aerosol Photoionization, Laser levitation, Optical tweezers, Particle Image Velocimetry (PIV), Generalised Scattering Imaging laser technique (GSI).*
- Surface analysis, redox properties and thermal behaviour
 - *TPR/TPO/TPD analysis, CO/H2 chemisorption, Operando FTIR/DRIFT probe molecules or under reaction conditions, Raman, TG analysis*
- Cluster di calcolo parallelo per simulazioni CFD avanzate

Progetto 18. Veicoli a basso impatto ambientale

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>In linea con il programma H2020, l'obiettivo finale della ricerca afferente alla AP "Veicoli a basso impatto ambientale" riguarda l'efficientamento energetico del sistema di trasporto terrestre Europeo al fine di ridurre l'impatto ambientale, sia in termini di emissioni tossiche che climalteranti, nonché di renderlo sicuro ed accessibile, integrato e meno congestionato, a beneficio di tutti i cittadini europei, della società e dell'economia. Sintetizzando in una sola frase, l'evoluzione verso una "Smart, green and integrated transport", così come riportato nel Work Programme H2020 Transport.</p> <p>Le attività di ricerca ricadono in tutte le tematiche inerenti il miglioramento delle prestazioni energetiche, del comfort, della sicurezza e dell'impatto ambientale dei sistemi di trasporto di superficie e la relativa logistica. A partire dalle tematiche più innovative quali l'ibridizzazione e l'elettificazione dei veicoli, l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili a scapito di quelle fossili, le tecnologie ICT applicate al trasporto (come ad esempio trasporti intelligenti ed interconnessione tra infrastrutture e veicoli), la sicurezza attiva e passiva dei veicoli, l'impiego di materiali innovativi, sono altresì incluse quelle più tradizionali quali il miglioramento dell'efficienza energetica dei propulsori termici, del loro inquinamento ambientale e vibroacustico, sia per i mezzi terrestri che per quelli navali, l'efficienza dei sistemi di trasmissione, l'affidabilità dei sistemi di trasporto, ciò anche in relazione alle previsioni di lungo termine (2050) che vedono il motore termico predominare nelle applicazioni per il trasporto terrestre.</p> <p>Le tematiche ed attività sviluppate nell'ambito della presente AP sono anche strettamente interconnesse con le attività di altre AP, tra le quali "Low Carbon Technologies", "Smart Cities and Communities", "Tecnologie marittime", "Sistemi ICT" e "Matematica Applicata" in primis. È fondamentale quindi lo sfruttamento di sinergie tra le varie AP al fine di condividere risorse e competenze per una migliore e più efficace partecipazione alle future proposte progettuali in ambito H2020 e non solo.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>La ricerca svolta nell'ambito della AP Veicoli a basso impatto ambientale si sviluppa su quattro tematiche principali.</p> <p>Tema 1: Motori termici. (Istituti coinvolti: IM, IMAMOTER, ITAE, ICAR, ISTI)</p> <p>Riferimento H2020-MG-2014-2015: ad es. MG-2.3-2014: New generation of rail vehicles, MG-3.1-2014: Technologies for "super" low "real world" CO2 and polluting emissions, MG-3.2-2014: Advanced bus concepts for increased efficiency, MG-4.1-2014: Towards the energy efficient and emission free vessel, MG-5.1-2014: Transforming the use of conventionally fuelled vehicles in urban areas, GV-3-2014: Future natural gas powertrains and components for cars and vans, GV-7-2014: Future alternative fuel powertrains and components for heavy duty vehicles, ecc.)</p> <p>Sottotema 1.1: Sviluppo ed innovazione di propulsori endotermici SI ad alta efficienza/alta densità di potenza e basso impatto ambientale destinati al trasporto stradale. Ottimizzazione dell'interazione motore-combustibile (Alternative/synthetic gasoline, Etanolo/Butanolo, NG, GNL, H2/CH4, Biometano etc.);</p> <p>Sottotema 1.2: Sviluppo ed innovazione di propulsori endotermici CI ad alta efficienza/alta densità di potenza e basso impatto ambientale destinati al trasporto stradale, ferroviario e marittimo. Ottimizzazione dell'interazione motore-combustibile (Alternative/synthetic diesel fuels, DME, Fisher-Tropsh, 1° & 2° gen. Biodiesel, Benzine, Biometano etc.);</p> <p>Sottotema 1.3: Metodologie di calcolo innovative per la simulazione numerica dei processi termofluidodinamici dei motori termici. Simulazione numerica per la progettazione ed ottimizzazione dei motori termici;</p> <p>Sottotema 1.4: Diagnostica avanzata per lo studio e l'ottimizzazione dei processi termofluidodinamici e dell'iniezione nei motori a combustione interna. Sensoristica e metodologie per il controllo dei motori. Metodologie innovative per l'analisi e l'ottimizzazione dell'impatto vibroacustico dei propulsori</p> <p>Sottotema 1.5: Sviluppo, ottimizzazione, controllo e gestione di sistemi convenzionali ed innovativi</p>

per la propulsione ibrida di tipo termico/elettrico.

Sottotema 1.6: Impatto ambientale da veicoli circolanti. Misura e caratterizzazione delle emissioni inquinanti e GHG allo scarico di veicoli. Metodi statistici e validazione di modelli per la stima delle emissioni di veicoli in uso reale.

Tema 2: Motori elettrici e propulsione ibrida. (Istituti coinvolti: ITAE, IM, ISSIA, IMAMOTER)

Riferimento H2020-MG-2014-2015: ad es. MG-2.3-2014: New generation of rail vehicles, MG-3.2-2014: Advanced bus concepts for increased efficiency, H2020: GV. 8-2015 Electric vehicles enhanced performance and integration into the transport system and the grid, H2020: GV. 2-2014 Optimised and systematic energy management in electric vehicles, GV. 4-2014 Hybrid light and heavy duty vehicles, ecc.)

Sottotema 2.1: Miglioramento delle prestazioni dei veicoli elettrici e loro integrazione nella rete dei trasporti; sviluppo di powertrain innovativi; sviluppo dei sistemi di monitoraggio delle batterie (BMS): miglioramento della gestione termica, vita utile, densità di potenza trattata, sicurezza ed affidabilità; strumenti di modellazione e simulazione per miglioramento dei BMS; test, metodologie e procedure per la valutazione della sicurezza funzionale, l'affidabilità e la durata dei sistemi di monitoraggio delle batterie; gestione e monitoraggio dei cicli energetici dei sistemi di accumulo a bordo veicolo; sviluppo di sistemi a bordo veicolo in grado di interfacciarsi con i sistemi ITS (Intelligent Transport System) delle infrastrutture; conversione ed accumulo dell'energia elettrica impiegati in diverse tipologie di propulsori elettrici, ibridi e nei sistemi cogenerativi; integrazione dei sistemi di conversione ed accumulo dell'energia elettrica con sistemi di generazione e/o di propulsione; sviluppo ed integrazione di nuovi componenti su veicoli ibridi elettrici.

Sottotema 2.2: Ricerca e sviluppo sull'efficienza energetica dei veicoli elettrici, Strategie di gestione energetica dei veicoli elettrici, Ricerca e sviluppo di batterie innovative. Diagnostica di sistemi di accumulo innovativi (supercondensatori).

Sottotema 2.3: Ricerca e sviluppo sull'efficienza energetica di bus elettrici ed elettrici/ibridi, Strategie di gestione energetica di bus elettrici ed elettrici/ibridi.

Sottotema 2.4: Progetto e realizzazione di convertitori di potenza e relativi sistemi di controllo per l'ottimizzazione dell'efficienza, Compatibilità elettromagnetica dei veicoli elettrici/ibridi, Sistemi elettronici di potenza per l'alimentazione ed il controllo dei propulsori elettrici/ibridi e la gestione dei sistemi di accumulo.

Sottotema 2.5: Sistemi Efficienti di Trasmissione di Potenza in Mezzi d'Opera (Construction Equipment, Agricultural) tramite approccio globale ed integrato per l'efficienza energetica e la safety: Controlli Elettronici Distribuiti e Sensorizzazione, Introduzione di sistemi Elettroidraulici ed Elettrificazione.

Tema 3: Infrastrutture intelligenti. (Istituti coinvolti: ISTI)

Riferimento H2020-MG-2014-2015: ad es. MG.2.1-2014. I2I - Intelligent Infrastructure, I2M - Intelligent mobility management, ecc.)

Sottotema 3.1: Infrastrutture ferroviarie smart, economiche, ad alta capacità e user-friendly. Miglioramento della affidabilità e disponibilità ferroviaria, incremento della attrattività e usabilità per tutte le categorie di passeggeri (incluse le persone con mobilità ridotta), e mantenimento al tempo stesso del rispetto di rigidi standard di sicurezza.

Sottotema 3.2: Sistemi per l'instradamento ferroviario intelligenti, automatici e flessibili. Ottimizzazione dell'architettura ferroviaria e dei sistemi a livello di rete.

Tema 4: Tematiche di impatto ambientale per il trasporto marittimo. (Istituti coinvolti: INSEAN)

Riferimento H2020 MG-4.1-2014: Towards the energy efficient and emission free vessel, ecc.)

Sottotema 4.1: Idroacustica sperimentale, Sviluppo ed implementazione di tecniche sperimentali per l'analisi dei campi fluidodinamico ed acustico generati da navi in configurazione completa e/o suoi sottocomponenti strutturali (eliche, scafi, timoni, etc).

Sottotema 4.2: Idroacustica numerica, Modelli computazionali per l'identificazione delle sorgenti principali e la caratterizzazione (con possibile riduzione/alterazione) del campo acustico subacqueo nei suoi molteplici aspetti: interazioni fluido-struttura, fenomeni di scattering, propagazione in

campo libero, rumore indotto da fenomeni di cavitazione, ecc.

Sottotema 4.3: Impatto della navigazione in acque confinate, Studio del fenomeno del “wave wash”, Validazione di soluzioni numeriche ottenibili con metodi di prolungamento nel campo lontano delle perturbazioni ondose simulate numericamente.

Sottotema 4.4: Rivestimenti e Processi Innovativi per la riduzione del fabbisogno energetico e dell'inquinamento chimico e biologico, Rivestimenti superidrofobici, Rivestimenti nano-strutturati superidrofobici e loro impatto sulla struttura dello strato limite turbolento e sulla riduzione della resistenza di attrito.

Sottotema 4.5: Trattamenti plasmochimici, Studio dell'efficacia di trattamenti plasmochimici nella riduzione dell'attacco microbatterico e microbiologico, studio sperimentale della correlazione tra trattamenti plasmochimici e ritardo nell'innesco della cavitazione nei propulsori navali.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Le principali collaborazioni nazionali ed internazionali sono ripartite per le quattro tematiche.

Tema 1: Motori termici. (Istituti coinvolti: IM, IMAMOTER, ITAE, ICAR, ISTI)

Fiat Chrysler Group Automobiles, ENI, Case New Holland, General Motors Europe, BASF ITALIA SRL, BOSH CENTRO STUDI COMPONENTI PER VEICOLI SPA, ELDOR CORPORATION S.P.A., LOMBARDINI S.P.A., MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A., MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, MV AGUSTA Motor S.p.A., Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE E FORESTALI, PIAGGIO & C. S.P.A., ISOTTA FRASCHINI MOTORI SPA, RODRIQUEZ CANTIERI NAVALI SPA, ST MICROELECTRONICS Srl, UNIFE-Association of the European Railway Industry, WARTSILA Italia SPA; Landi Renzo; EMAK; SICILIA NAVTEC - Distretto tecnologico Sicilia Trasporti Navali.

Tema 2: Motori elettrici e propulsione ibrida. (Istituti coinvolti: ITAE, IM, ISSIA) I.T.S. INFORMATION TECHNOLOGY SERVICES SPA; FIAMM S.P.A.; JSR MICRO NV; MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO; ST MICROELECTRONICS Srl; GE AVIO; SICILIA NAVTEC - Distretto tecnologico Sicilia Trasporti Navali

Tema 3: Infrastrutture intelligenti. (Istituti coinvolti: ISTI)

Tema 4: Tematiche di impatto ambientale per il trasporto marittimo. (Istituti coinvolti: INSEAN) European Defense Agency (EDA); Norwegian Research Defense Establishment (FFI); National Laboratories National Defense Research Agency of Singapore (DSO); Grimaldi Group.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Di seguito sono indicate solo le collaborazioni internazionali con le Università ripartite per le quattro tematiche, mentre le collaborazioni nazionali coprono quasi tutte le Università italiane.

Tema 1: Motori termici. (Istituti coinvolti: IM, IMAMOTER, ITAE, ICAR, ISTI)

BUDAPEST UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS; CENTRE FOR REASERCH AND TECHNOLOGY HELLAS; CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY; CMT- Motores Térmicos. Universidad Politécnica de Valencia; University of Lund; FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITY OF ERLANGEN-NURNBERG; Istanbul Technical University; Michigan Technological University; NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA - NRC-CNRC; UNIVERSITE' DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR -Technopôle Hélioparc Pau-Pyrénées; UNIVERSITY OF NEWCASTLE; UNIVERSITY OF ORLEANS – MATHEMATICS; Universidad de Malaga; Sandia National Laboratories Combustion Research Facility, Livermore, San Francisco (USA); Combustion Engineering Research Centre del KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology); Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche En Ingenierie et Systemes, Mecanique, Energetique, Université d'Orléans; Center for Automotive Research, The Ohio State University; Wayne State University; SUPMECA University (Public national engineering School) (F).

Tema 2: Motori elettrici e propulsione ibrida. (Istituti coinvolti: ITAE, IM, ISSIA, IMAMOTER) MAHA Fluid Power Research Center, Purdue University; University of Belfort-Montbéliard (F); University of Picardie Jules Verne (UPJV) (F); University of Nottingham (UK); SUPMECA University (Public national engineering School) (F).

Tema 3: Infrastrutture intelligenti. (Istituti coinvolti: ISTI)

Tema 4: Tematiche di impatto ambientale per il trasporto marittimo. (Istituti coinvolti: INSEAN)

e. Infrastrutture di ricerca

Infrastrutture nel CNR:

IM:

- 16 Banchi prova motori a combustione interna stazionari e dinamici per potenze fino a 450kW, alimentabili con combustibili liquidi e gassosi (LPG/CH₄/H₂);
- 6 banchi prova con motori otticamente accessibili, SI e CI, con combustibili liquidi e gassosi;
- Laboratorio per lo studio di spray di combustibile;
- Banco prova per la studio di sistemi di propulsione elettrici alimentati da diverse tecnologie di accumulo (batterie ad alta temperatura, batterie al litio, supercapacitori, ecc.) e per la ricarica rapida di veicoli elettrici ed ibridi plug-in.

Dettagli su www.im.cnr.it.

ITAE:

1. Stazione di prova per batterie innovative per potenze fino a 30kw dotata di camera climatica e camera di sicurezza. Centro Prove ITAE.
2. Stazione di prova per sistemi a celle a combustibile PEM per potenze fino a 50kw

Dettagli su: <http://www.itae.cnr.it/page.php?sezione=testing&lingua=it&pagina=0>

INSEAN:

1. Bacino di rimorchio in acqua calma "Pugliese"
2. Bacino di rimorchio con ondogeno "Castagneto"
3. Canale di Circolazione depressurizzabile
4. Tunnel di cavitazione "CEIMM"
5. Stazione Sperimentale Lago di Nemi

Dettagli su: <http://www.insean.cnr.it/content/panoramica-degli-impianti-sperimentali>

ISSIA:

1. Laboratorio RES (Renewable Energy Sources) con emulatori di sorgenti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, celle a combustibile) di potenza fino a 10 kW;
2. Laboratorio macchine ed azionamenti elettrici fino a 5 kW;
3. Camera semianecoica per misure di emissione e di immunità elettromagnetica;
4. Laboratorio di interferenze elettromagnetiche.

ICAR:

1. High performance hybrid hardware platform with 16 computing nodes;
2. High performance hardware platform with 64 bi-processor Intel.

Infrastrutture Europee:

Joint Research Centre (JRC)/Institute for Energy and Transport.

<https://ec.europa.eu/jrc/en/institutes/iet>

Progetto 19. Tecnologie Marittime

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Le finalità e gli obiettivi dell'AP "Tecnologie Marittime" possono essere classificate secondo i seguenti temi progettuali:</p> <p>1. TEMA IMPATTO AMBIENTALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di tecniche per l'identificazione/qualificazione/propagazione delle sorgenti acustiche in aree portuali e marine [INSEAN] - Messa a punto di metodi previsionali relativi alla propagazione ondosa naturale e causata dal traffico navale [INSEAN] - Messa a punto di materiali e tecnologie alternative ed innovative per il monitoraggio e l'abbattimento simultaneo delle principali emissioni provenienti da motori diesel navali per il raggiungimento dei nuovi limiti IMO [IRC] - Rilevamento e monitoraggio di sversamenti di idrocarburi e previsione della loro evoluzione [ISTI] - Rilevamento delle macchie di olio sulla superficie del mare tramite analisi radar in banda X e uso di modelli ad hoc per la previsione della propagazione [IREA]. - Sviluppo di sistema di trattamento integrato includente fasi fisiche, chimiche e biologiche per la rimozione di contaminanti da rifiuti liquidi da attività di navigazione, incluse le acque di sentina e acque di lavaggio [ITAE]; - Riquilibratura energetica ed ambientale di cantieri ed aree portuali [ITAE]; - Valutazione, di natura energetica ed ambientale, di sistemi di tipo sperimentale in grado di sfruttare l'energia del moto ondoso e di tecnologie innovative per il disinquinamento dei bacini portuali [ITAE]; - Analisi teorico-sperimentale di due diversi combustibili alternativi (Biodiesel, Biogas liquefatto), utilizzabili in impianti propulsivi navali, a basso impatto ambientale [ITAE]. - Ricerca nel settore della metrologia acustica subacquea [IDASC]. <p>2. TEMA MONITORAGGIO AMBIENTE MARINO E COSTIERO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di veicoli marini a controllo remoto per il monitoraggio ambientale [INSEAN] - Sorveglianza di aree protette marine e sottomarine [ISTI] - Monitoraggio, esplorazione e mappatura del fondale sottomarino per l'archeologia [ISTI] - Monitoraggio e individuazione di intrusi [ISTI] - Studio e sviluppo di tecnologie avanzate per il monitoraggio dell'ambiente marino mediante piattaforme fisse e la sicurezza e la compatibilità ambientale del trasporto marittimo. [ISSIA] - Analisi del moto ondoso, delle correnti e della batimetria con particolare riferimento ai fenomeni locali costieri in acqua bassa con dispositivi radar in banda X coerenti ad elevata risoluzione spaziale [IREA] <p>3. TEMA MOTORI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impiego di combustibili fossili e da fonte rinnovabile (liquidi e gassosi) per l'alimentazione dei motori per applicazioni marine [IM]. - Impiego di architetture ibride (termico-elettriche) con l'obiettivo dell'abbattimento delle emissioni gassose, particellari e vibro-acustiche e l'incremento dell'efficienza [IM]. - Generazione dell'energia elettrica a bordo per l'alimentazione degli ausiliari e dei sistemi

propulsivi [IM]

- Integrazione di nuove tecnologie energetiche a bordo di imbarcazioni di diversa tipologia (yacht, megayacht, etc.) [ITAE].
- Sviluppo di tecnologie energetiche, con forte carattere di innovazione, dedicate specificatamente all'applicazione nel settore navale (celle a combustibile ad elettrolita polimerico per imbarcazioni da diporto, propulsione elettrica con stack di celle a combustibile polimeriche pre-commerciali, batterie, dispositivi per l'accumulo dell'idrogeno di alimentazione per grandi imbarcazioni) [ITAE]
- Soluzioni innovative nell'ambito di macchine frigorifere ad adsorbimento per la conservazione, on board, del pescato nell'ambito della realizzazione di un prototipo di peschereccio ad alta efficienza e basso impatto ambientale [ITAE].
- Nuove tecnologie per [ITAE]:
 - o celle a combustibile ad elettrolita polimerico alimentate ad idrogeno;
 - o celle a combustibile ad ossidi solidi alimentate con diesel;
 - o sistemi di conversione di energia da fonti rinnovabili quali celle solari di terza generazione su supporto flessibile;
 - o sviluppo un climatizzatore ad adsorbimento, alimentato mediante il recupero dei calori di scarto disponibili a bordo, da utilizzare per il condizionamento di ambienti abitativi a bordo delle imbarcazioni.

4. TEMA TECNOLOGIE NAVALI E OFFSHORE

- Miglioramento della sicurezza del trasporto navale mediante previsione e controllo del comportamento dinamico delle navi in onda e dei livelli di sollecitazione e affaticamento strutturale [INSEAN]
- Incremento delle prestazioni e riduzione dei consumi delle navi mediante ottimizzazione multidisciplinare delle forme di carena, dei propulsori e integrazione di rivestimenti superficiali a basso attrito [INSEAN]
- Studio di installazioni offshore e delle loro caratteristiche di sopravvivenza in condizioni meteo-marine avverse [INSEAN]
- Analisi della scia delle navi, estratta dall'elaborazione dei dati radar nautici in banda X, per la stima della velocità e della geometria della nave [IREA].
- Previsione dei moti nave critici (Parametric Roll, Surf Riding etc.) tramite l'analisi dei dati radar nautici in banda X e la conoscenza della geometria della nave [IREA].

b. Contenuto Tecnico Scientifico

Il contenuto tecnico-scientifico relativo all'attività di ricerca di ciascun Istituto afferente all'AP "Tecnologie Marittime" è riportato di seguito:

ISTITUTO DI ACUSTICA E SENSORISTICA (IDASC)

IDASC dispone di un laboratorio di acustica subacquea per lo svolgimento di attività di misure e prove in conformità a norme tecniche internazionali (IEC 60565, ISO/IEC 17025). Le caratteristiche del laboratorio lo rendono idoneo a svolgere attività di ricerca metrologica per la ridefinizione dello standard per la pressione acustica in acqua, per frequenze di interesse per le applicazioni marine, basata su tecniche interferometriche.

ISTITUTO DI SCIENZA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE (ISTI)

ISTI è impegnato nello Studio e analisi di metodologie, algoritmi e sistemi per il monitoraggio ambientale, la sorveglianza, l'esplorazione e la mappatura subacquea che coprono le seguenti

tematiche:

- Sistemi Informativi Marini (MIS)
- Sistemi di supporto alle decisioni (DSS) per l'analisi di fonti di dati eterogenei
- Metodi Bayesiani per la predizione del rischio inquinamento da idrocarburi
- Visione e Intelligenza sottomarina
- Rilevazione multimodale, annotazione delle immagini & fusione di dati
- Comprensione di scene subacquee a bordo di AUV e acquisizioni cooperative
- Ambiente 3D immersivo e immersioni virtuali

ISTITUTO DI STUDI SUI SISTEMI INTELLIGENTI PER L'AUTOMAZIONE (ISSIA)

ISSIA è impegnato nello studio e sviluppo di:

- Package avanzati per la biogeochimica marina.
- Metodologie acustiche passive per la misura di parametri ambientali.
- Biosensori acustici.
- Trasmissione dati auto adattive su reti mobile e satellitari.
- Applicazioni web-oriented per la gestione di dati.
- Procedure di controllo di qualità e tele-diagnostica.
- Metodologie per l'utilizzo di tecnologie robotiche per incrementare la sicurezza del trasporto marittimo ad esempio, per il monitoraggio delle strutture navali e per il recupero di sistemi di rimorchio di emergenza.

ISTITUTO DI TECNOLOGIE AVANZATE PER L'ENERGIA (ITAE)

ITAE si occupa dello sviluppo di:

- Materiali e loro Caratterizzazione chimico-fisica.
- Sistemi Dimostrativi ed unità prototipali di piccola taglia (progettazione, realizzazione, validazione funzionale).
- Modellistica.
- Analisi energetiche.

ISTITUTO MOTORI (IM)

IM utilizza impianti propulsivi (termico-elettrici) di taglia medio/piccola alimentati con combustibili fossili e alternativi per basse emissioni inquinanti ed elevata efficienza per:

- Sviluppo di metodologie e tecnologie innovative dual-fuel (gas naturale-diesel) per la propulsione e/o la generazione di energia.
- Sviluppo di tecnologie per la conversione dei motori diesel per l'abbattimento delle emissioni inquinanti e dei gas serra.
- Sviluppo di architetture ibride serie/parallelo con diversi livelli di ibridizzazione.
- Sviluppo di sistemi di accumulo dell'energia elettrica di bordo.
- Sviluppo di generatori termico-elettrici di bordo basati su bus in corrente continua.
- Sviluppo di micro-grid portuali per l'interconnessione elettrica delle navi alla rete primaria.
- Utilizzo di fonti rinnovabili per l'alimentazione degli ausiliari di bordo, mediante impiego di pannelli fotovoltaici e piccoli impianti eolici.
- Tecnologie per massimizzare i livelli di benessere a bordo nave in relazione al confort vibro-acustico.

ISTITUTO DI STUDI ED ESPERIENZE DI ARCHITETTURA NAVALE (INSEAN)

- Progetto e realizzazione di modelli scalati idrodinamicamente ed elasticamente di veicoli marini e loro parti (e.g. eliche, appendici, etc.).
- Gestione ed effettuazione di prove sperimentali su modelli in scala e di prove su mezzi navali

al vero.

- Sviluppo e applicazione di avanzate tecniche ottiche di misura (e.g. LDV, PIV, TomoPIV, algoritmi di image processing) e di sensori dedicati (e.g. rilievi d'onda, dinamometri, etc.) per applicazioni di ingegneria navale e costiera.
- Sviluppo di avanzati metodi computazionali per analisi idrodinamiche (BEM, RANSE, SPH) e idroacustiche (FW-H).
- Implementazione di codici di calcolo multidisciplinari (e.g. Fluid-Structure Interaction, Ottimizzazione robusta e multi-obiettivo) dedicati al settore navale e offshore.
- Sviluppo di reti di misura e tecniche di monitoraggio delle sollecitazioni e dello stato di salute strutturale on-board.

ISTITUTO PER IL RILEVAMENTO ELETTROMAGNETICO DELL'AMBIENTE (IREA)

IREA utilizza dispositivi RADAR in banda X per:

- Estrarre informazioni utili dalla superficie del mare in termini di altezza, direzione, lunghezza e periodo delle onde dominanti, del campo di corrente superficiale e della batimetria del fondale.
- Ricostruzione delle onde di scia partendo dai dati radar in banda X attraverso lo sviluppo di algoritmi ad hoc.
- Rilevare la presenza di macchie d'olio sulla superficie del mare sfruttando le caratteristiche di retrodiffusione della radiazione elettromagnetica trasmessa dal radar e Tecniche di data processing innovative.
- Analisi dei fenomeni ondosi in aree costiere con un dettaglio tale da poter estrarre informazioni utili in acqua molto bassa.

ISTITUTO RICERCA SULLA COMBUSTIONE (IRC)

IRC è impegnato nello sviluppo e nell'integrazione di processi di:

- "Sea Water Scrubbing" per la riduzione delle emissioni di SO_x;
- NH₃-Selective Catalytic Reduction di bassa temperatura per l'abbattimento degli NO_x, con particolare riferimento alle problematiche di resistenza all'avvelenamento dei catalizzatori SCR in ambito navale.
- Monitoraggio e riduzione delle emissioni di particolato.
- Produzione, caratterizzazione e valutazione della capacità di rimozione di metalli pesanti dagli scarichi, di nanoparticelle carboniose idrofile monodisperse (< 200 nm) funzionalizzate.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Collaborazioni industriali:

- AIRBUS SAS
- AMT, ALBATROS MARINE TECHNOLOGY
- ATLAS ELEKTRONIK GMBH
- AUGUSTA WESTERLAND
- CANTIERI NAVALI TRINGALI Srl
- CARONTE & TOURIST SpA
- DASSAULT AVIATION
- EDGELAB S.R.L.
- FINCANTIERI SpA

- FINMECCANICA SpA
- INTERMARINE SpA
- NAVANTIA S.A.
- NAVICELLI SpA
- NAVIGO – centro per l’innovazione e lo sviluppo della nautica toscana
- NESNE ELECTRONICS
- OSHIMA Shipbuilding Co., Ltd.
- RIVA CALZONI SpA
- ROLLS ROYCE AB
- SAFREMA inc.
- TECHNIP ITALY SpA
- THALES ALENIA
- THYSSENKRUPP Marine Systems GmbH
- USTICA LINES SpA
- WARTSILA

Collaborazioni istituzionali:

- Associazione EURAMET degli Istituti Metrologici Primari Europei
- Australian Maritime College (AMT)
- Bulgarian Ship Hydrodynamics Centre (BSHC)
- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, Francia)
- Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA)
- Centro Sviluppo Materiali (CSM)
- Community of European Shipyards Associations (CESA)
- CETENA SPA
- China Ship Scientific Research Center (CSSRC)
- Comitato Olimpico Nazionale Italiano (CONI)
- Confindustria Toscana
- Consorzio Lamma Toscana
- Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- DGA Techniques hydrodynamiques
- Dipartimento per I Beni Culturali e l’Identità Siciliana (DBCIS)
- DSO National Laboratories of Singapore (DSO)
- Ente Nazionale Energia e Ambiente (ENEA)
- European Space Agency (ESA)
- Foundation for Research and Technology-Hellas (FORTH, Grecia)
- Germanischer Lloyd SE
- Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt (HSVA)
- Hellenic Centre for Marine Research (HCMR, Grecia)
- Institut français de recherche pour l’exploitation de la mer (Ifremer)
- International Council of Maritime Industries Associations (ICOMIA)
- Istituto Nazionale BioArchitettura
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV, Roma, Italia)
- Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS, Trieste, Italia)
- Joint Research Center (JRC) – Institute for the Protection and Security of the Citizen;
- Korea Research Institute of Ship and Ocean (KRISO)
- Maritime Research Institute of Netherland (MARIN)

- Ministero della Difesa
- Ministero dello Sviluppo Economico
- Ministero Istruzione Università e Ricerca
- Nansen Environmental and Remote Sensing Center, (NERSC);
- National Maritime Research Institute of Japan (NMRI)
- NATO Centre for Maritime Research & Experimentation (CMRE);
- NATO Undersea Research Centre
- Natural Environment Research Council (NERC)
- Naval Surface Warfare Center (NSWC)
- Nederlandse Organisatie Voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO)
- Norwegian Marine Technology Research Institute (MARINTEK)
- Office of Naval Research (ONR)
- Swiss National Supercomputing Center (CSCS) di Lugano

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- Aalborg University
- Brunel University
- California Institute of Technology
- Chalmers University
- Ecole Centrale de Lyon (ECL)
- Ecole Centrale de Nantes
- Heriot-Watt University, Scozia;
- Instituto Superior Técnico (IST) of Lisbon (Institute for Systems and Robotics)
- Jacobs University of Bremen
- Memorial University of Newfoundland
- National Technical University of Athens, Grecia;
- Newcastle University (School of Electrical & Electronic Engineering)
- Norwegian University of Science and Technology
- NUI Galway National University of Ireland
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Scuola Normale Superiore di Pisa;
- Supmeca University – Paris
- Technical University Ilmenau
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC, Spagna)
- Universidade do Algarve (Centro de Investigação Marinha e Ambiental), Portogallo;
- Università Catania,
- Università della Calabria
- Università di Firenze
- Università di Firenze (Dipartimento di Energetica “S. Stecco”);
- Università di Genova
- Università di Napoli Federico II
- Università di Pisa (Centro Interdipartimentale di Ricerca in Robotica e Bioingegneria “E. Piaggio”;
- Università di Roma “La Sapienza”
- Università di Roma “ROMATRE”

- Università di Salerno
- Università di Trieste
- Università di Venezia "Ca' Foscari"
- Università Messina,
- Università Palermo
- Università Politecnica delle Marche
- Universitat de Girona
- University of Algarve (Portogallo)
- University of Athene
- University of Coimbra (IMAR – Institute of Marine Research)
- University of Delft
- University of Gothenburg (Svezia)
- University of Greenwich
- University of Iowa
- University of Leicester
- University of Malaga
- University of Michigan
- University of Southampton
- University of Strathclyde
- University of Toulouse
- University of Vienna (Faculty of Life Sciences, Department of Anthropology)
- University of Washington (Seattle, WA, USA)
- University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing
- Von Karman Institute

e. Infrastrutture di ricerca

Le principali infrastrutture di ricerca di ciascun Istituto afferente all'AP "Tecnologie Marittime" sono di seguito riportate:

ISTITUTO DI ACUSTICA E SENSORISTICA

- Vasca di laboratorio per misure acustiche e ottiche su trasduttori e ricevitori per frequenze a partire da qualche kHz fino all'ordine del MHz.

ISTITUTO DI SCIENZA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE

- Cluster di calcolo ad alte prestazioni composto da 7 mac-mini.
- 1 server mac ed un server supermicro dotato di 32 Tera di spazio disco e 128 GB di RAM.
- Rete interna a 10 Gigabit e verso l'esterno tramite rete 1 Gigabit.

ISTITUTO DI STUDI SUI SISTEMI INTELLIGENTI PER L'AUTOMAZIONE

- Osservatorio marino d'altura ODAS Italia 1.
- Laboratorio di robotica marina con vasca e camera iperbarica.
- Veicolo ROV (Remotely Operated Vehicle) R2.
- Veicolo USV (Unmanned Surface Vehicle) Charlie.
- Veicolo USV (Unmanned Surface Vehicle) ALANIS.
- Veicolo terrestre con cingoli magnetici MARC (Magnetic Autonomous Robotic Climber) per ispezione stive navali.

ISTITUTO DI TECNOLOGIE AVANZATE PER L'ENERGIA

- Stazione Prova Celle a Combustibile ad Elettrolita Polimerico.
- Stazione Prova Celle a Combustibile ad Ossidi Solidi.

- Stazione Prova Batterie.
- Stazione Prova Generatori Idrogeno.
- Stazione Prova Elettrolizzatori Rigenerativi.
- Stazione Prova Fotovoltaico di Terza Generazione.
- Stazione Prova Climatizzatori ad Adsorbimento.
- Imbarcazione da 38 metri (proprietary Distretto Tecnologico Navtec- Intermarine).

ISTITUTO MOTORI

- Sistema di caratterizzazione e studio da lavoratori dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica di diversa tecnologia.
- Sistema di caratterizzazione e studio di motorizzazione elettriche in scala di sistemi propulsivi e di movimentazione degli ausiliari di bordo.
- Architetture in corrente continua di integrazione a bordo di sistemi di accumulo carichi e fonti rinnovabili.
- Banco prova per test motoristici su motore monocilindrico veloce per la propulsione marina o la generazione di energia alimentato in modalità diesel o dual fuel (gas naturale + diesel).
- Banco prova con motore diesel sperimentale per lo sviluppo di sistemi di retro-fitting.

ISTITUTO NAZIONALE PER STUDI ED ESPERIENZE DI ARCHITETTURA NAVALE

- Bacino Rettilineo "Puglisi" di 470 m x 13.5 m x 6.5 m con carro dinamometrico capace di una velocità massima di 15 m/s.
- Bacino Rettilineo "Castagneto" di 220 m x 9 m x 3.5 m con carro dinamometrico capace di una velocità massima di 10 m/s, dotato di un generatore d'onda a paratia oscillante.
- Canale di Circolazione a superficie libera e depressurizzabile con camera di prova di 10 m x 3.6 m x 2.25 m e velocità massima del flusso di 5 m/s.
- Tunnel di Cavitazione (CEIMM) con sezione di prova di 2.6 m x 0.6 m x 0.6 m (velocità massima del flusso di 12 m/s, pressione statica regolabile da 30-150 kPa).
- Canaletta idraulica per misure di superficie libera ed esperimenti di fluidodinamica di base con camera di prova di 10 m di lunghezza e con sezione trasversale utile di 0.6 m x 0.6 m (velocità del flusso regolabile da 0 a 1 m/s).
- Laboratorio di Sloshing.
- Stazione sperimentale per prove di manovrabilità situata sulle rive del Lago di Nemi.
- Impianto per prove di ammaraggio.

ISTITUTO PER IL RILEVAMENTO ELETTROMAGNETICO DELL'AMBIENTE

- Dispositivi radar nautici in banda X.

ISTITUTO RICERCA SULLA COMBUSTIONE (IRC)

- Laboratorio di sintesi e caratterizzazione di catalizzatori strutturati e sorbenti nanoingegnerizzati.
- Banchi prove con reattori da laboratorio per test di Sea Water Scrubbing e NH₃-Selective Catalytic Reduction.

Progetto 20. Fusione Termonucleare

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>L'Attività Progettuale comprende le ricerche attinenti alla fusione termonucleare controllata volte alla realizzazione del prototipo sperimentale di reattore ITER ed alla messa in rete della prima energia elettrica da fusione entro la metà del secolo (DEMO). Le ricerche sono svolte dall'IGI di Padova e dall'IFP di Milano nell'ambito del programma europeo, in stretta collaborazione con altri soggetti nazionali (ENEA, INFN e università italiane) attraverso specifici accordi stipulati tra ENEA e CNR e tra ENEA e Consorzio RFX (CRFX, comprendente l'IGI) di cui il CNR è il socio principale. A partire dal 2014, nell'ambito di <i>Horizon 2020</i>, l'Italia partecipa alle attività europee aderendo al Consorzio <i>EUROfusion</i>, a cui afferiranno tutti i Paesi membri più la Svizzera. Le Missioni in cui si articola il programma europeo sono definite nella "<i>Roadmap to the realization of fusion energy</i>" elaborata nel 2012 dall'<i>European Fusion Development Agreement</i>.</p> <p>Gli obiettivi dell'AP sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) partecipazione alla costruzione di ITER con (a) la realizzazione del prototipo di sistema di iniezione di atomi neutri (NBI) per ITER e del relativo laboratorio di prova da parte del CRFX; (b) la progettazione e realizzazione del sistema di lancio di radiazione elettromagnetica di potenza alla frequenza di ciclotrone degli elettroni (ECRH) e costruzione di alcuni componenti complessi del sistema stesso da parte dell'IFP; (c) la realizzazione di diverse diagnostiche di plasmi da fusione e di alcuni sistemi ausiliari. 2) Realizzazione delle alimentazioni dei sistemi di controllo e dei circuiti di protezione per il tokamak giapponese JT60SA nell'ambito dell'accordo <i>Broader Approach</i>. 3) Sperimentazione negli impianti nazionali FTU (ENEA) e RFX. 4) Partecipazione alla sperimentazione negli impianti europei, JET (UK), AUG (G), TCV (CH), ed extra-europei. 5) Sviluppo di ricerche teoriche, modellistiche e simulazioni numeriche di plasmi da fusione. 6) Sviluppo delle tecnologie della fusione finalizzate alla realizzazione di DEMO. 7) Formazione e <i>training</i> delle nuove generazioni di ricercatori ed ingegneri per ITER e DEMO. 8) Applicazioni in altri settori scientifico-tecnologici.
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>A) Progettazione, realizzazione, test e ottimizzazione del prototipo di iniettore di neutri per ITER, la <i>Neutral Beam Test Facility</i> (NBTF) in via di costruzione presso l'Area di Ricerca CNR di Padova. La NBTF ha lo scopo di effettuare tutti i test necessari alla successiva costruzione dei due iniettori di neutri (NBI) previsti per ITER, di essere di supporto alle operazioni di ITER, di ottimizzare le prestazioni e la componentistica degli iniettori allo scopo di poterne installare un terzo su ITER (IGI).</p> <p>B) Progettazione, ottimizzazione e realizzazione del sistema di riscaldamento a radiofrequenza (RF), basato sull'uso delle onde di ciclotrone elettroniche (ECRH), per ITER. Studi di fisica delle onde di ciclotrone per l'ottimizzazione degli angoli di lancio e della combinazione dei diversi fasci di radiazione emessi dai lanciatori equatoriale e superiore previsti per ITER. Nell'ambito dello sviluppo della sorgente gyrotron europea di onde di ciclotrone per ITER, sviluppo, ottimizzazione e costruzione dei carichi adattati bolometrici per la dissipazione di onde millimetriche di potenza (IFP).</p> <p>C) Progettazione e realizzazione di diverse diagnostiche per ITER:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sonde magnetiche per misurare il campo magnetico in ITER con sonde "<i>in-vessel</i>" al fine di ricostruire l'equilibrio e consentire il controllo attivo della configurazione magnetica (IGI); - sistema laser LIDAR per misure di profilo di temperatura elettronica (IGI); - sistema di riflettometria per determinare la posizione del plasma di ITER (IFP); - sviluppo della spettroscopia a raggi gamma nell'ambito della progettazione della <i>radial neutron camera</i> (IFP); - partecipazione allo sviluppo della spettroscopia di neutroni ad alta risoluzione (IFP). <p>D) Nell'ambito dell'accordo bilaterale Europa-Giappone "<i>Broader Approach</i>", è previsto che IGI tramite Consorzio RFX realizzi per l'esperimento giapponese JT60-SA i circuiti di protezione del</p>

sistema di magneti superconduttori e le alimentazioni per le bobine "in-vessel" per il controllo delle instabilità Resistive Wall Mode.

E) Partecipazione alle attività di R&D nel quadro di H2020-EURATOM e co-finanziato dalla Commissione Europea tramite Grant EJP "Implementation of activities described in the Roadmap to Fusion during Horizon-2020 through a Joint programme of the members of the EUROfusion consortium".

1) Progettazione dell'esperimento denominato *Divertor Test Tokamak facility* previsto nella *Roadmap* di Horizon 2020, previa approvazione da parte di Eurofusion.

2) Intenso programma sperimentale di ricerca di fisica con lo sfruttamento degli esistenti impianti FTU (ENEA, Frascati) ed RFX (Padova).

3) Partecipazione significativa alla sperimentazione in impianti europei, JET (UK), AUG (G), TCV (CH), MAST (UK), COMPASS (CZ), W7-X (G), e su altre installazioni extra-europee, EAST (C), KSTAR (K), LHD (J), JT60-SA (J).

4) Partecipazione alle attività di *enhancement* delle diagnostiche di neutron e raggi gamma di JET in vista della campagna sperimentale in DT prevista per il 2018-19 (IFP).

5) Sviluppo di ricerche teoriche, modellistiche e simulazioni numeriche di plasmi fusionistici (IGI, IFP).

6) Partecipazione agli studi dei numerosi processi di interazioni plasma-parete sulle macchine esistenti per determinare la scelta definitiva dei materiali che costituiranno la prima parete del reattore e gli elementi materiali che verranno a contatto con il *burning plasma*. Tra i processi che possono essere studiati efficacemente anche in macchine lineari a confinamento magnetico sono la migrazione dei materiali, l'erosione e la rideposizione. L'IFP utilizza a questo scopo la macchina lineare GyM opportunamente arricchita da strumentazione diagnostica e dotata di una nuova sorgente a microonde, in via di realizzazione, che produrrà fluenze di plasma importanti sui target solidi o costituiti da metalli liquidi (Li, Sn)

7) Intenso programma di ricerca tecnologica, per lo sviluppo di DEMO nell'ambito del *Power Plant Physics and Technology Dept.* Anche in questo settore piena utilizzazione dei dispositivi sperimentali esistenti e tuttora in grado di produrre risultati in modo efficiente e loro integrazione con eventuali nuovi dispositivi. Le attività principali in questo settore sono costituite da:

a) sviluppo di R&D tecnologico per il sistema da vuoto e per le operazioni della sorgente di ioni negativi NIO1, in collaborazione con l'INFN, e avente l'obiettivo di ottimizzare l'estrazione e l'accelerazione di ioni negativi fino a energie di 60 kV (IGI);

b) Sviluppo di sistemi di riscaldamento basati sulle tecnologie NBI ed ECRH appositamente per i parametri costruttivi e operativi di DEMO e di assicurarne la "availability" (minimizzando la necessità di manutenzione non programmata), l'affidabilità e l'efficienza dell'impianto. Lo scopo dell'attività è di pervenire ad un progetto concettuale attuabile ed integrato del sistema HCD per DEMO caratterizzato da un livello accettabile di affidabilità. Le funzionalità richieste al sistema di HCD di DEMO e che saranno ulteriore oggetto di studio sono: il controllo delle fasi di formazione della scarica di plasma (*breakdown*), della salita della corrente di plasma e di terminazione della scarica, il riscaldamento del plasma per accedere al modo H di confinamento, il raggiungimento delle condizioni di ignizione, la generazione non induttiva di corrente per prolungare la durata dell'impulso, il controllo delle instabilità MHD (IGI, IFP).

c) sviluppo di materiali avanzati da poter essere utilizzati nelle condizioni estreme delle operazioni di DEMO. Il CNR (attraverso l'IFP e lo IENI) è coinvolto nel sotto-progetto *Engineering Data & Design Integration* che si prefigge di avviare l'analisi dei criteri su cui basare il progetto dei componenti strutturali *in-vessel* di DEMO in tempo per dare degli input alla fase di progetto concettuale del reattore.

d) Nell'ambito dello sviluppo del sistema da vuoto per DEMO che necessita di soluzioni alternative a causa delle condizioni estreme di operazione con il massimo grado di affidabilità, in collaborazione con una industria leader nel settore, l'IGI-RFX intende sviluppare concetti innovativi che allo stesso tempo risultino più economici dei sistemi criogenici in uso nelle macchine attuali e garantiscano maggiore sicurezza di operatività ed elevata affidabilità

e) nell'ambito del progetto concettuale integrato e fattibile del sistema di magneti per DEMO basato sulla tecnologia attuale dei superconduttori a bassa temperatura, l'IGI-RFX intende sviluppare i

sistemi di alimentazione dei protezione attiva dei magneti per applicazioni fusionistiche
 f) nell'ambito degli studi sugli aspetti socio-economici legati alla praticabilità dell'energia da fusione, l'IGI-RFX prevede di introdurre nuovi elementi nei codici in uso per effettuare analisi globali di performance e di costi di impianti a fusione. In collaborazione con i partner europei, si effettueranno anche monitoring periodici della accettabilità dell'energia da fusione sul territorio dell'UE.
 g) partecipazione al progetto di definizione dei requisiti di sistema di un impianto a fusione e di sviluppare soluzioni concettuali per i sotto-sistemi di un reattore quali i sistemi di controllo, dalle diagnostiche agli attuatori, i sistemi ausiliari, tra cui quelli di riscaldamento addizionale, e di procedere alla verifica degli scenari di operazione e all'integrazione dell'ingegneria dell'impianto a fusione (IGI, IFP).

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Italia: ENEA, INFN, CNR-IENI, CNR-ISM, CNR-IMIP

EU:

Institute of Plasma Physics IPP, Max-Planck Institute, Garching e Greifswald;
 Karlsruhe Institute of Technology KIT, Karlsruhe;
 Dutch Institute for Fusion Energy DIFFER, Eindhoven;
 Centre de Recherches en Physique des Plasmas, EPFL, Losanna;
 Instituto Superior Tecnico, Lisbona;
 CIEMAT, Madrid;
 Commissariat à l'énergie atomique CEA, Cadarache;
 Culham Centre for Fusion Energy CCFE, Oxfordshire;
 Institute of Plasma Physics IPP, Czech Academy of Science, Praga

Fusion for Energy F4E, Barcellona

Internazionali:

Institute of Applied Physics IAP, Russian Academy of Science, Nizhny Novgorod (RU);
 Japan Atomic Energy Agency JAEA, Naka (JA);
 National Institute for Fusion Studies NIFS, Toki (JA);

ITER International Organization, Cadarache

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Università Padova,
 Università Milano-Bicocca,
 Politecnico di Milano,
 Università di Monaco e Università di Lisbona (legate al Consorzio RFX tramite il Dottorato europeo),
 Università di Uppsala;
 Royal Technology Institute KTH, Stoccolma.

e. Infrastrutture di ricerca

- *Neutral Beam Test Facility*, Area della Ricerca di Padova;
- RFX, Area della Ricerca di Padova;
- FTU, ENEA, Frascati;
- NIO1 sorgente di ioni negativi, Area della Ricerca di Padova;
- *High Voltage Test Facility*, Area della Ricerca di Padova;
- GYM, macchina lineare per studi di *Plasma Facing Components* e turbolenza nei plasmi, IFP, Milano

Progetto 21. Matematica Applicata

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>La matematica è una scienza di base con estrema versatilità, il cui utilizzo va ben al di là dei settori più tradizionali quali la fisica e l'ingegneria, spaziando, ad esempio, dalla biomedicina, all'ambiente, alle scienze sociali, ai processi industriali, ai servizi, alla pubblica amministrazione, ai sistemi organizzativi complessi. Un mondo sempre più digitalizzato richiede, infatti, una sempre maggiore formalizzazione per essere compreso, modellato e gestito. Il rilevante e ampio utilizzo della matematica deriva in maniera determinante dalla combinazione della disponibilità di potenti mezzi di calcolo e di enormi quantità di dati, mentre le sfide attuali hanno spinto verso un potenziamento ed un allargamento delle sue basi disciplinari, garantendo in questo modo una crescente affidabilità e adeguatezza metodologica.</p> <p>Le attività di ricerca svolte negli istituti coinvolti nell'Area Progettuale, oltre ad avere naturali relazioni con il settore ICT, richiedono una matematica che, diversamente da quella tradizionale accademica, sia in grado di coprire tutta la catena della ricerca applicata, dal problema concreto alla sua formalizzazione modellistica e allo sviluppo di metodologie di soluzione ad hoc fino al contesto computazionale e all'ingegnerizzazione dei propri risultati e algoritmi. I ricercatori coinvolti propongono una Matematica Applicata che sia strumento propulsivo in grado di anticipare e orientare i bisogni delle varie applicazioni con i prodotti delle sue ricerche.</p> <p>L'obiettivo che ci proponiamo è quindi duplice. Da un lato, miriamo a sviluppare, analizzare ed implementare metodologie innovative in diversi settori della matematica applicata. Dall'altro, intendiamo studiarne applicazioni in svariati ambiti: in aree per le quali i problemi sono già posti in "forma matematica", con lo sviluppo di formulazioni alternative, più robuste ed efficienti, l'utilizzo di metodologie "state-of-the-art" e la "certificazione" dei risultati; e anche in aree nelle quali i problemi non hanno ancora "forma matematica", con l'apporto della nostra competenza nella modellizzazione e con lo sviluppo di strumenti di soluzione analitici e computazionali.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Le attività della AP si articolano su quattro tematiche di carattere metodologico e in una numerosa serie di applicazioni in diversi ambiti</p> <p>Tematica 1. Modellistica e calcolo scientifico Modellistica matematica, differenziale, cinetica; Meccanica dei continui; Equazioni differenziali alle derivate parziali, Equazioni integrali; Calcolo delle Variazioni; Controllo ottimale, Problemi inversi, Regularizzazione; Calcolo tensoriale; Soluzione numerica di equazioni alle derivate parziali, Fluidodinamica e Meccanica computazionali; Teoria dell'approssimazione; Algebra lineare numerica; Trattamento numerico della geometria; Grafica computazionale, Topologia computazionale; Modelli di sistemi dinamici non lineari, multiscala; Algoritmica, Librerie numeriche, Calcolo parallelo, Calcolo ad alte prestazioni; Teoria dei sistemi.</p> <p>Tematica 2. Modellistica stocastica e analisi di dati Modellazione stocastica e inferenza statistica; modellistica ed inferenza per equazioni differenziali stocastiche; Sistemi dinamici stocastici; Probabilità applicata; Analisi di dati; Apprendimento statistico; Metodologie Bayesiane; Modellazione, identificazione e stima di sistemi.</p> <p>Tematica 3. Ottimizzazione e Matematica discreta Ricerca operativa; Modellistica combinatoria, Modellistica lineare e non lineare per l'ottimizzazione; Ottimizzazione Combinatoria, Ottimizzazione a variabili intere e miste, Ottimizzazione Robusta, Ottimizzazione Stocastica, Ottimizzazione nonlineare, Ottimizzazione globale, Ottimizzazione non</p>

differenziabile; Matematica discreta; Teoria dei grafi, Connettività; Colorazione di grafi; Informatica Teorica, Algoritmica; Modellistica algebrico-combinatoria, Combinatoria delle parole; Machine Learning, Data Mining, Text mining; Routing and Scheduling; Network Analysis and Design; Economia computazionale; Teoria computazionale dei giochi;

Tematica 4. Automatica

Metodi computazionali per i sistemi dinamici; Analisi e design di sistemi distribuiti ed interconnessi; Networked control systems; Algoritmi randomizzati e metodi probabilistici; Cyberphysical systems; Sistemi di sistemi; Controllo e stima distribuita; Consensus over networks; Sistemi multiagente; Opinion dynamics; Controllo dell'incertezza, sistemi nonlineari e complessi; Misure di centralità in reti complesse; Trattamento di segnali e immagini; filtraggio non lineare.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Ministero per l'Economia e le Finanze
Ministero della difesa (Arma dei Carabinieri, Polizia delle Comunicazioni e Stato Maggiore Difesa)

Regione Campania e la Regione Puglia nell'ambito dei Progetti POR e PON
Distretto Tecnologico Aerospaziale della Regione Campania
Distretto ad Alta Tecnologia per i Beni Culturali della Regione Campania
Lazio Connect, piattaforma nel settore aerospazio a supporto del *collaborative enterprising* nell'ambito del Distretto Tecnologico Aerospaziale del Lazio

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Dipartimento della Protezione Civile
Agenzia Spaziale Italiana
European Space Agency - European Space Research Institute
Los Alamos National Lab, USA.
Lawrence Livermore National Laboratory (USA)
International Federation of Automatic Control (IFAC)
IEEE Control Systems Society
Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics, Berlino
Leibniz-Institut, Germany
Julius Kühn Institute, Braunschweig, Germany
Wolfgang Pauli Institut, Vienna.
Institut National de Recherche en Informatique et Automatique, Francia
Centre National de la Recherche Scientifique, France
Ecole Centrale de Nantes, Francia
Centre de Recerca Matemàtica, Barcelona, Spain
Consejo Nacional de la Investigacion Científica - Argentina
Max-Planck Institute for Informatics, Saarbrücken, Germania
CISTEC - Centro Interdip. di Scienza e Tec. per la Conservazione del Patrimonio Storico-Architettonico
Istituto Nazionale per le Malattie Infettive "Lazzaro Spallanzani"
ICRA - International Center for Relativistic Astrophysics
VPH Institute Virtual Physiological Human Institute for Integrative Biomedical Research (Belgio)
Centro Ricerche Produzioni Animali (Reggio Emilia, Italia)
European Food Safety Authority (Parma, Italia)
Telethon Institute for Genetics and Medicine, Napoli
Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia
Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - Trieste
IFAPA, Junta de Andalucía, Spain

Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC), Madrid, Spagna
 Estación Biológica de Doñana, Sevilla, España
 Laboratorio Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Portogallo
 Statistics Research Associates, Wellington, New Zealand
 Earthquake Engineering Research Centre (EERC), Reykjavik, Iceland
 Institute of Statistical Mathematics, Tokyo, Japan
 European Centre for Living Technology
 Meiji Institute for Advanced Study of Mathematical Sciences, Tokyo (Giappone)
 Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Melbourne, Australia)

Intecs S.P.A.

Quest it S.r.l.

Aleph Progetti S.r.l.

Società Aeroporto Toscano Galileo Galilei (SAT) S.P.A., Pisa

Sistemi Territoriali Srl.

Fraunhofer IAO - Competence Center Mobility Innovation,

Alleanza Tecnologia SPIN-IT – Space INnovation in Italy

Alleanza Tecnologica Italiana sull'Energia Solare a Concentrazione

Google inc.

Ticketone s.p.a.

Naxos s.r.l.

Zeropiù s.p.a .

Selex Sistemi Integrati s.p.a. (Gruppo Finmeccanica)

Optoelettronica Italia s.r.l.

Fondo Pensione dei dipendenti UNICREDIT

Elettronica s.p.a.

Innova - Consorzio per l'informatica e la telematica s.r.l.

Scientific Committee on Antarctic Research - Subglacial Antarctic Lake Exploration Group Of Specialists (UK)

Horta s.r.l. (Piacenza)

Total

Hutchinson

Michelin

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- Harvard University
- Ecole Polytechnique ParisTech, Francia
- Université Paris-Dauphine, Francia
- Technische Universitaet Berlin
- McGill University
- Massachusetts Institute of Technology
- ETH Politecnico Federale, Zurigo (Svizzera)
- Università Pierre e Marie Curie
- Università Grenoble-Alpes
- Brunel University, London (UK)
- Rutgers, State University of New Jersey (USA)
- Univ. of Texas, Austin, USA
- IMA, University of Minnesota, Minneapolis, USA
- Georgia Institute of Technology,
- Kyoto University
- Politecnico di Milano

- Politecnico di Torino
- Università La Sapienza, Roma
- University of Melbourne
- Technische Univ. Vienna, Austria
- Université Paris-Sud
- University College of London (UCL)
- KU Leuven, Belgio

Università Cattolica del Sacro Cuore (Roma), Università di Pisa, Università dell'Aquila, Università del Sannio, Università Tor Vergata (Roma), Università di Padova, Università Campus Biomedico di Roma, Università di Milano Bicocca, Scuola Superiore Sant'Anna (Pisa), Università di Bari, Università "Federico II" (Napoli), Napoli - Seconda Università, Università di Napoli "Parthenope", Università della Basilicata, Università di Firenze, Università di Milano, Università di Milano - Bicocca, Università di Trieste, Università di Bologna, Università di Modena e Reggio Emilia, Università di Genova, Università di Palermo, Università Ca' Foscari (Venezia), Università di Pavia, IUSS-Istituto Universitario Studi Superiori, Pavia, Università Cattolica (Brescia), Università di Sassari, Università di Varese, Università degli Studi di Brescia, Università Cattolica del Sacro Cuore (Piacenza), Università di Padova, Università di Siena, Università di Pisa, Università di Parma, Università del Piemonte Orientale, Università di Catania, Università Roma 3, Università di Salerno.

Mahidol University (Bangkok Thailand), University of Copenhagen (Denmark), University of Graz (Austria), Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, Spagna), Université de Technologie de Compiègne (Francia), University of Texas at Dallas (USA), University of North Carolina at Chapel Hill (USA), Vrije Universiteit Amsterdam, Obuda University, Charles University (Prague, Repubblica Ceca), Northeastern University (USA), University of Maine (USA), Università di Nizza (Francia), Università di Bordeaux, Technische Universiteit Eindhoven (Paesi Bassi), Sheffield Hallam University (UK), Polish Academy of Sciences (Polonia), University of Silesia (Polonia), Universidad Politécnica de Madrid (Spagna), Charité Universitätsmedizin (Berlino, Germania), Academy of Sciences of the Czech Republic (Praga, Repubblica Ceca), Univ. of South California, University of New York at Stony Brook, George Washington University (USA), University of Michigan, USA, Universités Paris VII, XI, Università di Würzburg, Università di Amburgo (Germania), Univ. Vienna, Austria., Università di Estremadura, Badajoz, Spagna, Università di Cadice, Spagna, Università di Salamanca (Spagna), Università di Granada, Spagna, Università di Alicante, Spagna, Istituto Superior Tecnico (IST), Lisboa, Portogallo, Queensland University of Technology, Brisbane, (Australia), Victoria University of Wellington, New Zealand, University of Technology, Sydney, Australia, University of South Australia, Università di Kobe, Technion - Israel Institute of Technology, Technical University of Tel Aviv, Università della Svizzera Italiana (Lugano), Plovdiv University "Paisiy Hilendarski" (Bulgaria), Universidad de Buenos Aires (Argentina), Romanian Academy, University of Mashad (Iran), King Abdullah University of Science and Technology (Saudi Arabia), Università Tecnica di Praga, Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca, Argentina), Department of Ecology/Limnology (Lund, Sweden), Universidad de Valparaíso (Cile), University of Leicester, (UK) Norwegian Univ. of Life Science (Ås, Norvegia), Univ. of Victoria (Canada), Pennsylvania State University, Universidad Pontificia Comillas (Madrid, Spagna), Osaka University/JST CREST (Japan), Chinese Academy of Science, Tsinghua University (Beijing, China), Harbin Engineering University (China), University of Stuttgart, (Germany), Universidad Nacional Autónoma de México, Russian Academy of Sciences.

e. Infrastrutture di ricerca

- SYSBIO (Centre of Systems Biology, Milano)
- Cluster di calcolo ad alte prestazioni: 120 cores, 88 TbHD, 640Gb RAM, 10GbE interlinks.
- LifeWatch: infrastruttura di ricerca (e-Science) europea con l'obiettivo di produrre, analizzare, integrare e diffondere dati sulla biodiversità in Europa
- Hybrid system with 16 computing nodes interconnected by Infiniband network technology.

Each node is composed of 2 eight-core CPUs Intel Sandy Bridge E5 with 192 GB of RAM for a total of 256 computing cores; 4 of the above nodes also include 2 accelerators Nvidia K20 with a total of 4992 CUDA cores and 10 GB of RAM per node.

- HP XC 6000 cluster with 64 bi-processor Intel Itanium 2, Madison nodes with 4 GB of RAM per node interconnected by Quadrics QsNetII Elan 4 network technology.
- Cluster composto da 352 cores 64 bit, 0.5 TB RAM, 32TB memoria di massa, doppia rete Gigabit

Le Macroaree del Dipartimento Ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e i trasporti ha declinato le proprie Macroaree Progettuali in attività progettuali.

La corrispondenza tra Macroaree e attività, comprensiva delle relative risorse, è esposta a seguire. Di seguito la descrizione delle attività.

Macro area: Energia	Progetto 16. Smart Cities and Communities (25%) Progetto 17. Low Carbon Technologies Progetto 20. Fusione Termonucleare
----------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
174,4	110,2	24,4	309,0

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	44.583	17.975	3.316	47.900
2016	46.369	18.695	3.449	49.818
2017	44.162	17.805	3.285	47.447

Macro area: Trasporti	Progetto 18. Veicoli a basso impatto ambientale Progetto 19. Tecnologie Marittime
------------------------------	--

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
86,7	65,0	15,3	167,1

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	20.920	6.715	3.055	23.976
2016	21.758	6.984	3.178	24.936
2017	20.723	6.652	3.027	23.749

Macro area: ICT	Progetto 1. Dispositivi e Sistemi (20%) Progetto 2. Future Internet e Computing Systems Progetto 3 Data, Content and Media Progetto 4. Data Infrastructure Progetto 5. CyberSecurity Progetto 8. Health, care and well-being Progetto 9. Biotecnologie (50%) Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali (50%) Progetto 13. Sicurezza della Società (50%) Progetto 16. Smart Cities and Communities (50%)
------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
261,8	97,6	30,2	420,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	55.616	24.696	2.874	58.490
2016	57.843	25.685	2.990	60.833
2017	55.090	24.463	2.847	57.937

Macro area: Sistemi di Produzione	Progetto 6. Robotica Progetto 7. Fabbrica del Futuro Progetto 14. Food Security, Sustainable Agriculture
--	--

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
128,0	56,5	26,6	211,1

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	30.384	14.591	2.696	33.080
2016	31.600	15.176	2.804	34.405
2017	30.097	14.454	2.671	32.767

Macro area: Costruzioni	Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali (10%) Progetto 15. Sustainable Buildings Progetto 16. Smart Cities and Communities (25%)
--------------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
17,2	17,9	4,3	39,5

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	7.648	4.767	280	7.928
2016	7.954	4.957	291	8.246
2017	7.576	4.721	278	7.853

Macro area: Sensoristica	Progetto 1. Dispositivi e Sistemi (80%) Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali (40%) Progetto 13. Sicurezza della Società (50%)
---------------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
21,4	10,6	4,2	45,8

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	4.103	1.475	406	4.509
2016	4.268	1.534	422	4.690
2017	4.064	1.461	402	4.466

Macro area: Nuovi Materiali	Progetto 9. Biotecnologie (50%) Progetto 10. Nanotecnologie e materiali avanzati
------------------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
74,9	46,2	12,2	133,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	21.842	11.322	1.341	23.183
2016	22.717	11.776	1.395	24.112
2017	21.636	11.215	1.329	22.964

Macro area: Aerospazio	Progetto 12. Tecnologie per l'Aerospazio e Osservazione della Terra
-------------------------------	---

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
38,4	13,1	4,8	56,4

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	8.661	3.863	505	9.166
2016	9.008	4.018	525	9.533
2017	8.580	3.826	500	9.080

Macro area: Matematica Applicata	Progetto 21. Matematica Applicata
---	-----------------------------------

Personale equivalente			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
109,2	24,7	9,4	143,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	19.580	6.857	1.210	20.791
2016	20.365	7.131	1.259	21.624
2017	19.395	6.792	1.199	20.594

Progetto 1. Dispositivi e Sistemi

a.	Finalità e Obiettivi
<p>La presente Area Progettuale riguarda lo sviluppo sia di componenti innovativi di base (technology-driven R&D) a basso TRL (Technological Readiness Level) sia di dispositivi e sistemi con maturità tecnologica adeguata a consentire il loro impiego in specifiche applicazioni (application-driven R&D). Le attività di ricerca si articolano sostanzialmente in tre settori: Fotonica, Dispositivi e tecnologie a microonde ed onde millimetriche, Tecnologie micro e nano-elettroniche. Nel campo della Fotonica si stanno sviluppando tecnologie chiave rilevanti per la LEIT ICT che trovano importanti applicazioni nelle social challenges (Health, Secure Societies). Una parte significativa riguarda lo sviluppo di tecnologie per sensoristica (meccanica, di temperatura, biochimica label free), siano esse innovative, come l'optofluidica, sorgenti VCSEL nel medio infrarosso, laser ceramici, o micro-risonatori ottici ad altissimo fattore di qualità, che più consolidate, come quelle basate su LED o in fibra ottica. Da rilevare in quest'ultimo ambito la lunghissima esperienza di alcuni Istituti con l'utilizzo di approcci diversi basati su reticoli di diffrazione (Bragg o LPG), fenomeni di scattering (Rayleigh, Brillouin) o nanoprobe. I Dispositivi attivi e passivi e le tecnologie a microonde ed onde millimetriche sviluppati riguardano le LEIT ICT e Space e trovano applicazione nei campi delle telecomunicazioni, sensoristica industriale, diagnostica elettromagnetica, fusione e strumentazione scientifica di interesse, tra le altre, per le social challenges Health, Food Security, Smart Transport, Secure Societies. Nel settore delle Tecnologie micro e nano-elettroniche si stanno sviluppando sensori che trovano importanti applicazioni nelle social challenges (Health, Smart Transport, Secure Societies) e che sono basati su diverse tecnologie, i.e. MEMS piezoelettrici, micro e nano-elettronica, onde acustiche superficiali, tecnologie magnetiche integrate con tecnologie al Si, nanofibre elettrofilate da polimeri conduttori, a trasduzione elettrica e/o elettrochimica.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Fotonica Istituti coinvolti: IEIT, IFAC, IMEM, IREA</p> <p><u>Sottotema 1.1. Sensori optofluidici.</u> L'attività riguarda lo sviluppo, la fabbricazione e l'utilizzo di sensori ottici microfluidici e optofluidici per misure di parametri fisici e biochimici. Le applicazioni spaziano dal monitoraggio ambientale a quello biomedicale ed alla sicurezza alimentare. Tali attività sono rilevanti per la LEIT ICT e trovano importanti applicazioni nelle social challenges (Health, Food security, Secure societies).</p> <p><u>Sottotema 1.2. Laser ad emissione verticale superficiale (VCSEL).</u> Le attività di ricerca in questo settore si concentrano nella progettazione e nell'analisi di VCSEL per applicazioni telecom e sensoristiche. Si considerano dispositivi sintonizzabili in lunghezza d'onda operanti nella banda 3-5μm basati su calcogenuri di piombo per applicazioni sensoristiche e dispositivi ad elevata potenza monomodale a 850nm per applicazioni in reti locali ad elevatissima capacità, tramite l'utilizzo di vortex modes. A tal fine, l'uso di High Contrast Gratings (HCGs) è oggetto di una proposta sottomessa in risposta alla call ICT6-2014.</p> <p><u>Sottotema 1.3. Sensori distribuiti in fibra ottica.</u> L'attività riguarda lo sviluppo di sensori distribuiti in fibra ottica basati su fenomeni scattering (Rayleigh, Brillouin) presenti nelle comuni fibre ottiche per telecomunicazioni. Tali sensori consentono di effettuare misure su lunghe distanze (chilometri) con elevata risoluzione spaziale (inferiore al metro) di grandezze quali ad esempio deformazione e/o temperatura. Tali attività sono rilevanti per la LEIT ICT e Space e trovano importanti applicazioni nelle social challenges (Smart, green and integrated transport, Secure societies)</p> <p><u>Sottotema 1.4. Reticoli in fibra ottica.</u> L'attività prevede la progettazione, caratterizzazione e realizzazione di sensori di parametri fisici quale temperatura e sforzo mediante reticoli di Bragg, idrofoni mediante laser in fibra e sensori di parametri chimici e biochimici label-free mediante reticoli LPG. La realizzazione dei reticoli viene effettuata tramite</p>	

una workstation adatta alla scrittura di reticoli in fibre speciali fotosensibili, utilizzante un laser ad eccimeri Kr/F a 254 nm, slitte micrometriche motorizzate e un software di automazione della procedura di scrittura sviluppato ad hoc.

Sottotema 1.5. Nanopunte in silice.

Sintesi e caratterizzazione di nanopunte in silice. Sono state sviluppate tecnologie innovative (brevetto italiano approvato e estensione PCT in corso) per la realizzazione mediante etching chimico di nanopunte a partire da fibre ottiche aventi dimensioni apicali fino a 40 nm. Queste strutture possono essere utilizzate sia come piattaforme sensoristiche intracellulari ad alta risoluzione spaziale per lo studio della fisiologia cellulare, che per lo studio di effetti nonlineari e plasmonici.

Sottotema 1.6. Microrisonatori ottici ad alto Q.

L'attività riguarda il design, la sintesi e la caratterizzazione di micro-risonatori ottici a modi di galleria ad alto fattore di qualità. Piccoli volumi modali e tempi di vita di cavità lunghi rendono questi dispositivi di grande interesse anche per applicazione pratiche. In particolare vengono messi a punto risonatori cristallini per applicazioni nella fotonica a microonde (oscillatori optoelettronici), e risonatori a microsfera o microbolla in silice per biosensoristica (sensori biochimici *label free*).

Sottotema 1.7. LED Blu di alta potenza per applicazioni biomedicali.

Vengono sviluppate nuove tecnologie per foto-emostasi basate su LED blu di alta potenza, in collaborazione con l'impresa Light4Tech e con il centro di ricerca LENS. L'emostasi dei vasi sanguigni superficiali indotta da irraggiamento LED si applica nella riparazione di ferite e abrasioni prodotte accidentalmente e nel caso disturbi emorragici. I dispositivi, sviluppati per uso clinico e per automedicazione, sono stati brevettati in Europa e in vari paesi extraeuropei.

Sottotema 1.8. Sviluppo di sorgenti laser a stato solido basati su materiali innovativi.

Il goal di questo campo di ricerca è lo sviluppo di sistemi laser a stato solido basati su nuovi materiali, ed in particolare sui materiali policristallini trasparenti, i.e. ceramiche, in grado di emettere radiazione coerente nel vicino e medio infrarosso.

Sottotema 1.9. QD metamorfici per sorgenti di singolo fotone nelle finestre ottiche per telecomunicazioni.

L'attività riguarda la progettazione e preparazione per Epitassia da Fasci Molecolari (MBE) di strutture a punti quantici metamorfiche su substrato di GaAs. Misure di micro-fotoluminescenza hanno dimostrato che queste nanostrutture possono essere utilizzate come sorgenti di singoli fotoni per applicazioni in crittografia e telecomunicazioni quantistiche.

Tema 2. Dispositivi e tecnologie a microonde ed onde millimetriche.

Istituti coinvolti: IDASC, IEIIT, IFP, IREA

Sottotema 2.1. Dispositivi RF passivi ed antenne.

Questa tematica riguarda l'analisi, progettazione, realizzazione e caratterizzazione sperimentale di dispositivi passivi ed antenne operanti nell'intervallo 100 KHz-110 GHz per sistemi di telecomunicazione, sensoristica industriale e strumentazione scientifica. Le attività sono eseguite all'interno di contratti di natura industriale e progetti finanziati da ASI e sono rilevanti per le call "Smart System Integration" e "Smart optical and wireless network technologies" della LEIT ICT e "Competitiveness of European Space Technology" della LEIT Space.

Sottotema 2.2. Tecnologie a radiofrequenza per la ricerca sulla fusione.

Quest'attività progettuale è indirizzata a fornire la tecnologia RF di supporto alla ricerca sulla fusione. Essa comprende la progettazione di sistemi quasi ottici per fasci di onde millimetriche a banda stretta ed alta potenza (per riscaldamento) e banda larga, bassa potenza (per diagnostica), la progettazione e la realizzazione di carichi adattati per onde millimetriche ad alta potenza (170GHz 2MW CW).

Sottotema 2.3. Circuiti attivi per telecomunicazioni.

Questa tematica riguarda lo studio, il modeling, la progettazione e la realizzazione di circuiti integrati e/o ibridi per front-ends a radiofrequenza (amplificatori di potenza e/o a basso rumore, oscillatori, convertitori). L'attività mira a migliorare il compromesso fra linearità, efficienza, range dinamico e banda, non limitandosi al solo ambito di call ICT "Smart System Integration".

Sottotema 2.4. Sistemi e tecnologie per la diagnostica elettromagnetica.

L'attività riguarda lo sviluppo, la messa a punto, la caratterizzazione sperimentale e l'utilizzo sul campo di sistemi per l'imaging elettromagnetico, nella banda che va dalle microonde alle onde millimetriche fino ai TeraHertz. Le finalità applicative spaziano dalla diagnostica non-distruttiva, all'assessment strutturale, al monitoraggio biomedicale ed all'ambito delle prospezioni di interesse nei beni culturali. Per la sua natura trasversale, la tematica, oltre che congruente con LEIT ICT, intende contribuire allo sviluppo delle tecnologie abilitanti ICT per affrontare le societal challenges H2020 (Health, Sustainable Agriculture, Smart transport, Security).

Sottotema 2.5. Transistor su diamante per applicazioni di potenza operanti in ambienti ostili.

L'attività è volta allo sviluppo di dispositivi ad effetto di campo a canale superficiale in diamante sintetico monocristallino di alta qualità elettronica cresciuto epitassialmente mediante Microwave Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition (MWPECVD). Tale attività di ricerca rientra nell'ambito del progetto europeo intitolato "Investigation of Microwave Devices using Diamond as a Semiconductor Material" approvato e finanziato dall'ESA. L'uso del diamante permette di realizzare transistor in grado di resistere alle radiazioni e alle alte temperature con lo scopo di miniaturizzare l'elettronica di potenza attualmente utilizzata in ambito spaziale.

Tema 3. Tecnologie micro e nano-elettroniche.

Istituti coinvolti: IDASC, IEIIT, IMEM, ISTI

Sottotema 3.1. Sistemi sensoriali basati su MEMS piezoelettrici.

Questa tematica comprende la realizzazione di sistemi sensoriali costituiti da array o matrici di sensori fisici, chimici o biosensori microfabbricati a trasduzione elettromeccanica basati su materiali e film piezoelettrici. L'attività include lo sviluppo di sensori di pressione per applicazioni avioniche, di sensori chimici e biosensori per la rivelazione di gas, di vapori e di molecole odoranti volatili per applicazioni nel campo della sicurezza, della qualità dei cibi e della qualità degli ambienti e biosensori funzionanti in liquido per applicazioni biomedicali. (Secure societies, Food security, Health).

Sottotema 3.2. System-on-chip (SoC) basati su sensori e dispositivi micro e nano-elettronici

Questa tematica riguarda la progettazione, realizzazione e caratterizzazione sperimentale di system-on-chip costituiti da sensori e dispositivi micro e nano-elettronici integrati sullo stesso chip con l'interfaccia elettronica necessaria per l'acquisizione e l'elaborazione del segnale. Le attività si riconducono alla LEIT-ICT sotto le call "Smart System Integration" e "Generic micro- and nano-electronic technologies".

Sottotema 3.3. Dispositivi passivi interrogabili a distanza.

Dispositivi ad onde acustiche superficiali di tipo passivo e interrogabili a distanza che possono essere impiegati sia come etichette passive per l'identificazione di prodotti sia come sensori di sostanze volatili. Il campo d'applicazione è molto ampio e comprende tutti quei contesti dove una connessione via cavo tra il sensore e l'unità di elaborazione può risultare inattuabile o di difficile realizzazione a causa della presenza di organi in movimento o per la necessità di monitorare ambienti non facilmente accessibili. (Smart transport, Secure societies, Food security).

Sottotema 3.4. Sensori e dispositivi magnetici integrati con le tecnologie di Si.

Questa tematica riguarda l'impiego delle tecnologie magnetiche integrate con il Si per la realizzazione di sensori di corrente e campo magnetico, induttori integrati e MEMS.

Sottotema 3.5. Dispositivi basati su nanofibre elettrofilate da polimeri conduttori.

Le nanofibre elettrofilate da polimeri conduttori possono essere applicate a una vasta gamma di applicazioni. Sensori: in questo caso, il vantaggioso rapporto superficie/volume permette di aumentare la sensibilità riducendo la quantità di materiale sensibile, attualmente sono impiegati da ISTI per l'analisi di sostanze volatili dell'esalato per applicazioni mediche. In combinazione con il grafene, si sta studiando la possibilità di aumentare la selettività per applicazioni in campo elettronico. Ingegneria tissutale: possibilità di costruire scaffold 3D per la ricrescita cellulare, in collaborazione con medici dell'Università di Pisa.

Sottotema 3.6. Dispositivi elettronici ed elettrochimici per la sensoristica, la rivelazione di radiazioni e la bioelettronica.

Questa tematica riguarda la realizzazione di dispositivi e sistemi per sensoristica a trasduzione elettrica e/o elettrochimica e per l'integrazione di processi elettronici e ionici nella trasduzione di segnali biologici.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Collaborazioni con enti internazionali ordinate per paese:

- Karlsruhe Institute of Technology, Institute of Photonic Technology (IPHT-Jena) (Germania)
- Consiglio Nazionale delle Ricerche Scientifiche (CNRS), Institut Lumière Matière (ILM) (Francia)
- The Institute of Photonic Sciences (IFCO), Institute of Advanced Chemistry of Catalonia (IQAC-CSIC) (Spagna)
- Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN) (Portogallo)
- National Institute of Laser Plasma and Radiation Physics (Romania)
- Accademia Russa delle Scienze (Russia)
- Commissione Europea: FP7, F4E (Fusion For Energy), RFCS (Research Fund for Coal and Steel)
- European Space Agency (ESA)
- European Defence Agency (EDA)
- North Atlantic Treaty Organization (NATO)
- Paul Sherrer Institute (PSI) (Svizzera)
-

Collaborazioni con enti nazionali:

- Agenzia Spaziale Italiana (ASI)
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR)
- Lazio Innova
- Provincia autonoma di Trento
- Regione Emilia Romagna
- Regione Toscana
- Fondazione Cassa di Risparmio di Parma
- Centro Ricerche ENEA Frascati
- Istituto nazionale di Astrofisica (INAF)
- Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM)
- Istituto Italiano di Tecnologia (IIT)
- Istituto di Biochimica delle Proteine (CNR - Napoli)
- Istituto di Scienza dell'Alimentazione (CNR - Avellino)
- Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi"

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Collaborazioni con università internazionali ordinate per paese:

- Ulm University, Technische Universität Berlin, Tübingen University, Technische Universität München (Germany)
- École Nationale Supérieure des Sciences Appliquées et de Technologie (ENSSAT), Université Claude Bernard Lyon1-Université de Lyon (Francia)
- Kings College London, Università di Lancaster, University of Southampton, (UK)
- École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL-CCFP)

- Technical University of Delft (The Netherlands)
- Università di Barcellona, Università di Valencia, Univ. Complutense Madrid (Spagna)
- Università -Johannes Kepler- di Linz (Austria)
- Moscow State University, Dept Quantum Electronics, Institute of Radioengineering and Electronics R.A.S. di Mosca (Russia)
- University of Illinois at Chicago (USA)
- Accademia delle Scienze di Praga, (Repubblica Ceca)

Collaborazioni con università nazionali:

- Università di Bologna
- Università di Roma 'La Sapienza'
- Università di Roma 'Tor Vergata'
- Università degli Studi di Milano
- Università di Milano Bicocca
- Università di Pisa
- Università di Parma
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

- Laboratorio a microonde con strumentazione operante da 100 MHz a 110 GHz.
- Laboratorio elettronico con sistemi di litografia elettronica e deposizione di film sottili.
- Laboratorio ottico con sistema di litografia laser per la fabbricazione e caratterizzazione di dispositivi ottici ed optofluidici in polimero.
- Clean Room (Classe 100-10000) dotata di tutti i sistemi necessari per la micro-fabbricazione di micro-dispositivi e deposizione di film sottili: fotolitografia, impianti di deposizione (sputtering ed evaporatori) ed etching (Reactive Ion Etching).
- Strumentazione per la microsaldatura ad ultrasuoni e packaging dei micro-dispositivi.
- Laboratorio di elettronica per la caratterizzazione di micro-dispositivi e sensori.
- Camera Bianca ISO4 e ISO5 equipaggiata con apparecchiature per litografia ottica e deposizione di film per RF magnetron sputtering.
- Laboratorio ottico con sistema di litografia laser per la fabbricazione e caratterizzazione di dispositivi ottici ed optofluidici in polimero.
- Laboratorio di sorgenti laser a stato solido

Progetto 2. Future Internet e Computing Systems

a.	Finalità e Obiettivi
<p>L'area progettuale Sistemi ICT copre diversi aspetti di ricerca, relativi allo sviluppo di soluzioni nuove e originali, efficaci ed efficienti nell'ambito dei sistemi di elaborazione e comunicazione. Nel CNR questo settore di ricerca ha profonde radici culturali e scientifiche e ha portato negli anni a importanti traguardi e risultati. L'attività progettuale è descritta secondo quattro tematiche riguardanti le tecnologie ed architetture di comunicazione e networking per il Future Internet, i sistemi distribuiti, ad alte prestazioni e paralleli, l'ingegneria del software, l'intelligenza artificiale e la gestione della conoscenza. Le quattro tematiche forniscono una competenza ampia e sinergica, soprattutto in riferimento alle sfide che la Comunità Europea ha individuato nell'ambito della parte "ICT-LEIT" del programma Horizon 2020 e in particolare per quanto riguarda tre delle sei linee principali: "A new generation of components and systems", "Advanced Computing", "Future Internet" (http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/h2020-sections).</p> <p>Allo stesso tempo, queste competenze complementari permettono di fornire soluzioni efficaci e innovative sia per quanto riguarda gli argomenti "cross-cutting", come "Internet of Things", che per le sfide indicate nella parte "Societal Challenges" di Horizon 2020. Le Sezioni da "c" a "g" di questa scheda sono una sintesi di quanto i gruppi di ricerca che animano quest'attività sono in grado di sviluppare dal punto di vista progettuale in ambito europeo e nazionale e delle collaborazioni e iniziative promosse. Guardando al "Work Programme" 2014 - 2015 di LEIT-ICT le competenze presenti permettono di prendere in considerazione lo sviluppo di progetti in riferimento ai seguenti argomenti (http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-leit-ict_en.pdf)</p> <ul style="list-style-type: none"> ICT 1 - 2014: Smart Cyber-Physical Systems ICT 5 - 2014: Smart Networks and novel Internet Architectures ICT 6 - 2014: Smart optical and wireless network technologies ICT 7 - 2014: Advanced Cloud Infrastructures and Services ICT 9 - 2014: Tools and Methods for Software Development ICT 14 - 2014: Advanced 5G Network Infrastructure for the Future Internet ICT 22 - 2014: Multimodal and Natural computer interaction ICT 30 - 2015: Internet of Things and Platforms for Connected Smart Objects ICT 11 - 2014: FIRE+ (Future Internet Research & Experimentation) ICT 12 - 2015: Integrating experiments and facilities in FIRE+ ICT 10 - 2015: Collective Awareness Platforms for Sustainability and Social Innovation 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Tecnologie ed architetture di comunicazione e networking per il Future Internet (Istituti coinvolti: IEIIT, IIT, IMAMOTER, ISSIA ...)</p> <p>Il tema del Future Internet è uno degli aspetti caratterizzanti la ricerca nel settore delle reti e telecomunicazioni negli ultimi anni, e riveste un ruolo fondamentale nel panorama Europeo di Horizon 2020 (in continuità con gli argomenti più recenti di FP7). Le tematiche di ricerca sono estremamente ampie ed articolate. Le tecnologie di comunicazione e networking rivestono sicuramente un ruolo importante in quest'ambito. L'integrazione di dispositivi mobili nel Future Internet è una sfida significativa per vari motivi. Da un lato, devono ancora essere risolte notevoli problematiche di efficienza, sia energetica che spettrale, a livello di tecnologia trasmissiva e di accesso al mezzo. Dall'altro, si stanno studiando soluzioni architetture scalabili ed energeticamente efficienti, per permettere l'integrazione e la possibilità di condivisione dati per utenti mobili in reti Internet del futuro, anche secondo il paradigma delle reti 5G (più orientate all'integrazione dell'esistente che allo sviluppo di una nuova tecnologia di rete mobile). Questo è particolarmente vero nell'ambito dell'implementazione dell'<i>Internet of Things</i>, per il quale devono essere individuate soluzioni efficienti per l'integrazione di una quantità enorme di piccoli dispositivi (Things) all'interno dell'architettura complessiva Internet. Inoltre, essendo "vicine all'utente", le soluzioni per reti</p>	

mobili permettono lo sviluppo di architetture, protocolli e soluzioni middleware di rete orientate ad applicazioni specifiche, con notevoli ricadute potenziali in termini di innovazione. Infine, il paradigma del Cloud Computing pone notevoli sfide di ricerca anche in ambito di networking, sia per quanto riguarda il “core” della rete, che per quanto riguarda l’accesso ad applicazioni cloud in ambiente mobile.

Le seguenti sottotematiche caratterizzano l’attività del CNR in quest’ambito.

Sottotema 1.1: Elaborazione del segnale per apparati di trasmissione

- Codifica dell’informazione per sistemi wireless, ottici e memorie
- Ricostruzione di segnali campionati e controllo di sistemi
- Apparati e architetture di comunicazione con antenne multiple
- Caratterizzazione dei canali di trasmissione
- Architetture di trasmissione multi-salto

Sottotema 1.2: Architetture e tecnologie di networking per Future Internet

- Accesso multiplo ed architetture per mobile radio systems
- Analisi del traffico su Radio Access Networks (RAN)
- Smart optical and wireless network technologies
- Advanced 5G Network Infrastructure for the Future Internet
- Reti mobili e loro integrazione in architetture Future Internet e 5G
- Green networking solutions
- Cloud networking: distributed Cloud, mobile cloud networking e Cloud RAN (CRAN)
- Reti orientate ai contenuti

Sottotema 1.3: Reti per aree applicative specifiche

- Sistemi per reti mobili professionali (PMR)
- Wireless sensor networks (WSNs)
- Body area networks (BANs)
- Wireless networks per ambienti industriali
- Vehicular ad hoc networks (VANETs) con controllo distribuito di entità mobili

Sottotema 1.4: Internet of things

- Internet of Things e piattaforme per Connected Smart Objects
- Architetture RESTFUL per Web-of-Things
- Comunicazioni affidabili e real time per sensing in ambienti IoT

Tema 2: Distributed, High Performance and Parallel Systems

(Istituti coinvolti: ICAR, IEIIT, IMATI, ISSIA, ISTI, ...)

L’area scientifica dei sistemi di elaborazione parallela e distribuita delle informazioni ha vissuto un notevole cambiamento negli ultimi anni. Il fulcro della ricerca e dello sviluppo si è progressivamente spostato dalle tecniche di aggregazione di potenza di calcolo per la risoluzione di grandi problemi della scienza e dell’ingegneria, sempre più verso lo studio e la progettazione di sistemi e strumenti per la gestione, analisi, e sintesi di grandi quantità di dati caratteristici delle nuove applicazioni della Data Science e del mondo Business. Contemporaneamente la crescita del numero di core del processore e dei coprocessori grafici ha stimolato la ricerca nel settore degli strumenti di programmazione e degli algoritmi per sfruttare adeguatamente tali architetture, anche eterogenee, ad alte prestazioni.

Questi cambiamenti hanno comportato una fertilizzazione incrociata delle tematiche del calcolo parallelo e distribuito con altre (software engineering, security, knowledge discovery, information retrieval, machine learning, ecc.), e una maggiore focalizzazione della ricerca su problematiche legate ad esempio a: virtualizzazione, interoperabilità e gestione dei sistemi Cloud e delle architetture orientate ai servizi, paradigmi e modelli di programmazione data-parallel e/o bio-inspired, gestione ed analisi di big data, efficienza energetica, infrastrutture distribuite per e-science, ecc.

Le seguenti sotto-tematiche caratterizzano le attività progettuali del CNR in questa area.

Sottotema 2.1: Sistemi Distribuiti e Cloud

- Cloud interoperability;
- Cloud federations;
- Cloud resource management (cloud consolidation per efficienza energetica);
- Cloud QoS and SLA;
- Infrastrutture distribuite per e-science;
- Cloud-based computation offloading;
- Cloud solutions for machine learning and knowledge management;
- Software Testing as a Service;
- Advanced Cloud Infrastructures and Services;
- Controllo e ottimizzazione per sistemi Cloud;
- Cyber Security

Sottotema 2.1: Sistemi Paralleli per advanced computing

- Sistemi multi/many core;
- GPU computing;
- Architetture parallele eterogenee;
- Green parallel computing;

Sottotema 2.3: Strumenti di Programmazione e Algoritmi

- Modelli e linguaggi di programmazione;
- Algoritmi e modelli per big data;
- Bio-inspired and evolutionary algorithms;
- Neural networks and swarm intelligence;
- Performance evaluation;
- Tecniche automatiche di apprendimento da dati;

Sottotema 2.4: High Performance Applications

- Real-time data indexing and search;
- Scalable text and graph mining;
- Numerical software;
- Multi-agent simulation;
- Signal and image analysis
- Scientific Computing

Tema 3: Software Engineering

(Istituti coinvolti: IASI, ICAR, IEIIT, IMATI, ISTI, ...)

I moderni sistemi software sono spesso costituiti da elementi computazionali che collaborano tra loro per il controllo di entità di varia natura per fornire un'ampia collezione di servizi e applicazioni innovative che garantiscano un comportamento affidabile anche a fronte di eventi non sempre predicibili ed allo stesso tempo siano user friendly. L'uso di un buon processo di sviluppo del software è ritenuto essenziale al fine di garantire lo sviluppo di applicazioni e servizi che rispettino i suddetti requisiti di affidabilità, usabilità ed adattabilità. Tale processo può essere creato ad hoc secondo l'approccio proposto dalla situational method engineering oppure, nel caso in cui i sistemi da sviluppare siano particolarmente critici mediante l'uso di metodi formali.

La ricerca sui sistemi software complessi è recentemente caratterizzata dagli studi sui sistemi adattativi e auto-organizzanti. In tale ambito si collocano anche i sistemi di workflow adattativo che affrontano le necessità di un processo di lavoro flessibile e l'uso di simulazioni che permettono la valutazione di scenari alternativi e la messa a punto di sistemi che sarebbe costoso o pericoloso sperimentare nella realtà.

Le seguenti sotto-tematiche caratterizzano le attività progettuali in questa area.

Sottotema 3.1: Formal Modeling and Verification of complex software systems

- Qualitative and quantitative analysis and validation techniques for service-oriented computing
- Modeling, verification, and composition of business processes;
- Formal Modelling and Verification of Collective Adaptive Systems
- Ontology-based techniques for interoperability of data, knowledge, and services.
- Model-checking algorithms and tools
- Formal Approaches to Product Family Engineering

Sottotema 3.2: Formal Approaches to Safety-Critical Systems

- Modeling and analysis of Railway Control Systems
- Formal Specification of Railway Interlocking Systems.

Sottotema 3.3: Requirement engineering

- Applications of Natural Language Processing techniques to the analysis of requirements documents
- Development of tools for the automatic analysis of defects in Natural Language Requirements

Sottotema 3.4: Analysis and testing

- Testing and Monitoring of software and services
- Modelling and testing of functional and non-functional properties

Sottotema 3.5: Dependable systems

- Methods for system quality and dependability evaluation
- Dependable system architectures and fault-tolerant solutions

Sottotema 3.6 Ad Hoc Design Processes: composition, modeling, metamodeling and standardization

Sottotema 3.7 Adaptive workflow systems

Sottotema 3.8 Multi-Agent Simulations

Sottotema 3.9 Self Adaptive and Self-Organising Systems

Tema 4: Artificial Intelligence & Knowledge Management

(Istituti coinvolti: IASI, ICAR, ISTI, IIT, ISSIA...)

Il Web e le nuove piattaforme sociali generano un'enorme quantità di contenuti, che sono spesso difficili da analizzare a causa della frammentazione e dell'assenza di strutture ben definite. Per superare questa difficoltà possono essere applicate tecnologie semantiche (quali indexing, ricerca e retrieval, routing, crawling del Web) e tecniche di data mining innovative basate sull'intelligenza artificiale (ad esempio, reti neurali, algoritmi evolutivi, ecc.); inoltre, lo studio del linguaggio dei social network non può essere effettuato senza ricorrere a metodologie evolute quali statistical natural language processing. Tali tecniche cooperano alla induzione di conoscenza anche attraverso metodologie di knowledge representation, quali ad esempio ontologie e spazi concettuali. La conoscenza ottenuta può essere utilizzata in maniera proficua in sistemi adattativi e auto-organizzanti, spesso sviluppati con tecnologie ad agenti.

Sottotema 4.1: Knowledge management and discovery

- Data Mining
- Machine learning
- Information Retrieval
- Knowledge Representation
- Statistical Natural Language Processing

Sottotema 4.2 Agents and adaptive systems

- Conversational Agents
- sistemi adattativi e self-*

- multi-agent simulation
- evolutionary algorithms and swarm intelligence

Sottotema 4.3 Usage and content mining

- information harvesting and extraction
- data enrichment and semantic tagging
- user profiling
- query log mining
- process mining
- Semantic reconciliation of structured documents
- scalable text mining;

Sottotema 4.4: Social media and social network analysis

- Semantic crawler over the Web
- Competencies-based Matchmaking
- Semantics-based Collaborative Knowledge Creation
- Semantic indexing
- Semantic similarity search
- scalable graph mining;
- Semantic routing

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Tiscali Italia S.p.a.

Agenzia Regionale di Sanità della Toscana (ARS Toscana)

Agenzia Nazionale per i Servizi Sanitari Regionali (AGENAS)

Yahoo!

Thales (F), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 MOTO

Centro Ricerche Fiat (I), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 MOTO e progetti EIT ICT Labs

Ericsson (Svezia), collaborazione nell'ambito di progetti EIT ICT Labs

Inria, France – collaborazione con ricercatori del gruppo di ricerca UrbaNet (Lione e Parigi) su mobile traffic, vehicular networking e gestione delle reti mobili

Orange, France – Collaborazione con il gruppo SENSE sull'analisi del traffico mobile partendo da informazioni relative a sonde di rete

-ECM S.p.A.

- RESILTECH Srl

-Telecom Italia s.p.a

-Didecfer: Distretto per le tecnologie ferroviarie l'alta velocità e la sicurezza delle reti

- Tecnologie nelle Reti e nei Sistemi, Spa (IT)

- General Impianti, Loccioni Group, Srl (IT)

- Engineering S.p.A (IT)

- Srdc Yazilim Arastirma ve Gelistirme ve Danismanlik Ticaret Limited Sirketi, SRDC (Turchia)

- AIDIMA, INTEROP-VLab aisbl (ES)

- BOC Asset Management GMBH (AT)

- Bremer institut fuer produktion und logistik GMBH (DE)

- Atos Origin s.a.e (ES)

-Consorzio Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT)

- Selex ES s.p.a.

- CIMA Research Foundation – Savona Italia

- NCAR Boulder CO – USA

- CNRS - Centre National de Recherches Météorologiques - Groupe d'étude de l'Atmosphère Météorologique Toulouse F

<ul style="list-style-type: none"> - HR Wallingford UK - Deltares NL 	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Università di Pisa Università di Glasgow Università di Gottinga Università "Ca' Foscari" di Venezia IMT Alti Studi Lucca Fraunhofer-Gesellschaft Università Pierre et Marie Curie di Parigi Università di Cambridge (UK), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 EINS Università di Oxford (UK), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 EINS Università Pierre et Marie Curie (F), collaborazione nell'ambito del progetto FP7 MOTO Università Aalto (Finlandia), collaborazione nell'ambito di progetti EIT ICT Labs SICS (Svezia), collaborazione nell'ambito di progetti EIT ICT Labs KTH (Svezia), collaborazione nell'ambito di progetti EIT ICT Labs</p> <p>Politecnico di Torino La collaborazione con il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni (DET) riguarda: - lo studio di tecniche di comunicazione per reti wireless ad alta efficienza e a basso consumo energetico; - lo studio di tecniche analitiche per la valutazione della distribuzione dell'uscita di canali MIMO eventualmente affetti da rumore di fase; - lo studio di algoritmi efficienti per l'ottimizzazione di sistemi di crowdsourcing.</p> <p>Università di Bologna Collaborazione con il gruppo Radio Networks relativamente allo studio dei sistemi multi-antenna distribuiti per Body area Networks.</p> <p>Universidad de Alcalá (Spagna) La collaborazione riguarda lo studio teorico e implementativo delle prestazioni dei sistemi di decodifica iterativa basati sulla teoria del caos.</p> <p>Universitat Politècnica de Catalunya, Spagna – Collaborazione con ricercatori del Computer Architecture Department sulle reti veicolari Université Pierre et Marie Curie – Paris VI – Collaborazione con ricercatori dell'laboratorio di ricerca LIP6 sulla caratterizzazione delle dinamiche del traffico mobile</p> <p>LMU Munich (D) Royal Holloway, University of London (UK) Technical University of Eindhoven (NL) University of Edinburgh (UK) University of Leiden (NL) EPF Lausanne (Switzerland) Georgia Institute of Technology, Università Atlanta (USA) Università degli Studi di Pisa - Dip. Informatica/Dipartimento di Ingegneria della Informazione: Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni Scuola Superiore Sant'Anna - Divisione Alta Formazione IMT – Lucca Dipartimento di Informatica dell'Università dell'Aquila Università degli Studi di Firenze Università di Camerino - Laboratoire de Specification et Verification, CNRS - Ecole Normale Supérieure Cachan (FR) - NASA Ames Research Center (USA)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - Università di Roma Tor Vergata - Università di Roma Tre - Università Politecnica delle Marche, - Università di Chieti-Pescara - Università degli Studi di Genova - Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi (DIBRIS), Università di Genova - Dipartimento di Ingegneria Navale, Elettrica, Elettronica e delle Telecomunicazioni (DITEN), Università di Genova - Institute for Advanced Studies (IMT) Lucca - Warsaw University of Technology, Polonia - Institut National des Sciences Appliquées, Centre Val del Loire, INRIA, Francia. - Department of Electrical and Computer Engineering – Rutgers University - Piscataway, NJ USA - Università Politecnica De Madrid INGENIERÍA CIVIL: HIDRÁULICA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

e.	Infrastrutture di ricerca
<p>Cluster di 4 nodi, ciascuno 2x AMD 16 cores CPUs, 128 GB RAM, 2 TB disks. Cluster di 5 nodi, 1 nodo 2x Intel 4 cores CPUs, 98 GB RAM, 2 TB disks, 4 nodi Intel 4 cores CPUs, 24 GB RAM, 1TB disks. Infrastruttura DRIHM Distributed Research Infrastructure for Hydro Meteorology.</p>	

Progetto 3 Data, Content and Media

a.	Finalità e Obiettivi
<p>La finalità è lo sviluppo e la diffusione di tecnologie innovative per applicazioni nel campo del trattamento dei dati, dei contenuti testuali multilinguistici, multimediali e multi-dimensionali, e della conoscenza, e per l'interazione naturale e multimodale. Le sfide riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la modellazione, l'analisi e la visualizzazione di insiemi di dati di dimensioni tali da non essere processabili con le metodiche tradizionali (Big Data), e l'estrazione di conoscenza da questi attraverso tecniche di knowledge discovery che presentino caratteristiche di scalabilità e responsività • l'estrazione di conoscenza da testi, e lo studio di tecniche di traduzione automatica per il superamento delle barriere linguistiche e culturali • l'elaborazione intelligente di contenuti di tipo immagine, audio e audio-visuale, per la costruzione di applicazioni basate sul riconoscimento del contenuto, anche finalizzate alla creatività e all'apprendimento • la modellazione, l'analisi e il confronto di contenuto digitale per il trattamento di forme 3D, e più in generale forme multi-dimensionali • lo sviluppo ontologie applicate dei sistemi socio-tecnici e di tecnologie semantiche per il loro trattamento basato sui linguaggi del web semantico (Linked Data) per il loro utilizzo finalizzato alla interoperabilità semantica e alla cattura della semantica di contenuti multimediali e multi-dimensionali • l'interazione naturale con i sistemi informatici basata su paradigmi multimodali che consentano di renderla usabile e naturale. <p>Le attività di ricerca si sviluppano in coerenza con le direttive europee contenute nella sezione "Content technologies and information management" del programma "LEIT – Information and Communication Technologies" di Horizon 2020 (European Commission Decision C (2013)8631 of 10 December 2013).</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Big data and Open Data Innovation and take-up (Istituti coinvolti: IIT, IGI, ICAR, ISTI, IASI, IMATI)</p> <p>Sottotema 1.1: Ontologie</p>	

- Analisi ontologica
- Semantic Technologies & Linked Data: Semantic technologies include all methods, tools, languages, and resources that use the intended meaning of data or services as the reference system of computing. Currently, this topic typically spans across Semantic Web (including Web 3.0 and Linked Data), Natural Language Processing areas such as Semantic Parsing and Machine Reading, Ontology-Based Data Management, Semantic Interoperability, Similarity Reasoning and Conceptual Modeling. Open Data, Reusability, mutual independence of algorithms, modeling, and resources, and attention to formal aspects, are characteristic (but not necessarily co-present) features of semantic technologies. The domains where semantic technologies are massively applied include Linked Open Data (especially in eGovernment, biomedical data management, cultural heritage, and media), semantic search, text analytics, advanced search engines (cf. Google Knowledge Graph, schema.org, Wikidata, etc.), integration of legacy databases, schema design.

Progetti europei: VFF

Sottotema 1.2: Big Data integration, analysis and visualization: Remote analysis and visualization of large scientific datasets. ITER experiment as case study. The nuclear fusion ITER experiment is one of the largest scientific experiments in the world and it is expected to be operated worldwide. The remote management of the very large amount of involved data represents a key issue in the successful exploitation of the experiment operation.

Progetti europei: ITER

Sottotema 1.3: e-governement Services: Tecnologie a supporto dell'interoperabilità e della qualità dei servizi di e-government. Metodi e ontologie per la pubblicazione di dati governativi come linked open data.

Tema 2: Big data - research (Istituti coinvolti: ICAR, ISTI, IEIIT, ITC, ISTC, IIT, IAC, IMATI, IASI)

Sottotema 2.1: Knowledge mining

- Data and social mining: Data mining is a solid research area whose aim is to automatically discover useful information in a large data repository. In the last year, however, the rise of social media has allowed millions of individuals to interact and share data. Social mining is an emerging research field with the task of representing, analyzing, and extracting patterns generated by individuals, entities, and interactions between them to understand human behaviour. Social theory and computational methods are combined to study how individuals interact and influence each other, along with how communities emerge and evolve over time
- Text mining and knowledge extraction: La ricerca su text mining e knowledge extraction riguarda la costruzione, logica o statistica, di modelli per la trasformazione di un testo in dati strutturati. Questo può avvenire da testi in una o più lingue. Si possono usare metodi di apprendimento su grandi corpora, eventualmente insieme a regole euristiche. Gli obiettivi tipici sono la classificazione automatica di un testo in una o più categorie, il riconoscimento delle entità, dei concetti, delle relazioni e degli eventi di cui si parla nel testo, delle sue caratteristiche temporali, spaziali, etc. La ricerca è a un buon punto di maturazione ed è sfruttata per rispondere automaticamente a domande in lingue naturali, per migliorare i risultati di ricerca automatica, per arricchire automaticamente database.
- Mobility data mining: Metodi per l'analisi di data di mobilità delle persone, tipo GPS, GSM ma anche da social networks. Problematiche di Privacy

Progetti europei: DATASIM, SEEK, PETRA

- Distributed Meta\Ensemble Learning for Big Data Analysis: Lo scopo di questa attività è lo studio di algoritmi distribuiti di data mining, con particolare enfasi alle metodologie di meta-learning ed ensemble-learning per l'analisi di Big Data. Tali tecniche richiedono la costruzione di vari modelli di conoscenza (base models), la cui combinazione genera un composite model che mediamente tende ad essere più accurato dei modelli base.
- Geodata at multiple scales: Data mining from very high spectral resolution sensors onboard geostationary satellites (MTG)

Sottotema 2.2: Data analytics

- Information sharing and analytics: Techniques for extracting and sharing intelligible knowledge from data, typically in the form of rules or other simple structured models, even through proper markup languages (i.e. PMML) that ensure portability. Raccolta, gestione e l'analisi di informazione relativa a flussi di dati da sorgenti eterogenee e non strutturate. Topic di interesse per questa tematica sono Information extraction, semantic tagging, text mining, topic-entity detection e metodi statistici su grafi.
- Event Log Analytics and Process Intelligence: L'obiettivo generale di questa linea di ricerca consiste nel definire tecniche e strumenti di supporto all'analisi di log di eventi, intesi come collezioni di dati storici ("audit trail records") inerenti l'esecuzione di un qualche processo. In tale ambito, in particolare, rientrano l'induzione di modelli descrittivi (e.s., workflow-oriented) per un dato processo organizzativo, la predizione dinamica di proprietà per nuove istanze di esecuzione del processo, l'individuazione di esecuzioni anomale, la verifica di conformità rispetto a modelli di comportamento prescrittivi. Oltre a migliorare la comprensione del comportamento reale dei processi analizzati, i modelli e pattern scoperti con tali tecniche forniscono la base per lo sviluppo di funzionalità avanzate di Process Intelligence, in grado di supportare la re-ingegnerizzazione e l'ottimizzazione dei processi stessi.
- Cloud-based data analytics: Questa attività si concentra sulla progettazione ed implementazione di algoritmi e servizi di analitica per l'analisi di Big Data sui sistemi Cloud, sfruttando le capacità computazionali e di memorizzazione che tali piattaforme offrono. L'obiettivo finale è quello di ridurre i tempi di esecuzione degli algoritmi, sfruttando la scalabilità delle infrastrutture Cloud, per produrre risultati in tempi utili al loro proficuo utilizzo.
- Analysis of Cloud usage data: L'analisi dei dati sull'utilizzo delle risorse hardware può essere usata per migliorare l'efficienza e l'utilizzo delle infrastrutture di Cloud e dei data center. Il workload ed i requisiti delle Macchine Virtuali sono soggetti a fluttuazioni giornaliere e settimanali, che possono essere sfruttate per migliorare la pianificazione delle risorse e per consolidare dinamicamente le applicazioni sul numero appropriato di server fisici. I dati sull'utilizzo possono essere usati per risparmiare sui costi, ridurre il consumo di energia e minimizzare le emissioni di CO2.

Sottotema 2.3: Web of Big Data

- Web Data Visualization: Technologies for interactive visualization of big dataset on the web

Progetti europei: CAPER

- Web of Data: Tecnologie per la modellazione, la costruzione, l'integrazione il collegamento e l'interrogazione di dati su Web. Riconoscimento e collegamento di entità a basi di conoscenza. Metodi efficienti per la memorizzazione e l'interrogazione di dati RDF.

Progetti europei: OPENER

Sottotema 2.4: Multimedia, multidimensional data

- **Image and Video Analysis:** Analisi, progettazione e sviluppo di metodi, algoritmi e software prototipale in ambienti di calcolo ad alte prestazioni per applicazioni multimediali, con particolare attenzione alle immagini e sequenze di immagini digitali.
- **Embedded Image and Video Analytics:** Analisi, progettazione e sviluppo di metodi, algoritmi e software prototipale per piattaforme embedded a basso costo e basso consumo per applicazioni multimediali e basate su sistemi embedded pervasivi, che comportino l'analisi in tempo reale di immagini e video.

Progetti Europei: ICSI, MOBIWALLET

- **3D/nD data modelling and analysis:** Metodi e algoritmi per la modellazione, analisi e confronto di contenuto digitale per il trattamento di forme 3D, o più in generale forme multi-dimensionali. Competenze metodologiche in geometry processing, intendendo la forma come insieme di aspetti geometrici, strutturali e semantici. Competenze specifiche su acquisizione, ricostruzione e riproduzione di forme 3D; trattamento di grosse moli di dati; topologia computazione; analisi, classificazione e retrieval di forme 3D. La ricerca ha forte impatto su diversi contesti applicativi, ad esempio produzione industriale, monitoraggio ambientale, medicina, bioinformatica, beni culturali.

Progetti europei: IQumulus, MSH

- **Modelling Semantic 3D content:** Ricerca e sviluppo di metodi per la codifica e l'elaborazione della conoscenza con focus specifico su applicazioni che utilizzano in modo significativo contenuti digitali 3/nD (product modelling, creative design, sistemi informativi geografici, medicina, gaming e simulazione, beni culturali). In particolare, l'obiettivo è l'integrazione e lo sfruttamento di descrizioni semantiche nei modelli tradizionali per la realizzazione di nuovi metodi di codifica dei contenuti semanticamente ricchi da essere automaticamente interpretati, elaborati e visualizzati nella maniera più idonea al contesto in esame. Vengono inoltre sviluppati strumenti l'annotazione, esplorazione e analisi semantica delle risorse. L'attività include la definizione di metodi per il consumo di dati pubblicati, strutturati e collegati secondo il paradigma del Linked Data best practice con focus specifico sulle problematiche legate alla qualità dei linkset tra le risorse collegate e al consumo delle risorse stesse.

Progetti europei: GALA, eENVplus, MSH

- **Data Warehousing-OLAP:** Data analisi: finalizzata alla definizione di frameworks per la gestione efficiente di dati eterogeni (convenzionali e aggregati). Query processing and optimization: finalizzati all'elaborazione efficiente di query mediante l'uso di tecniche basate sulla teoria di grafi.

Tema 3: Cracking the language barrier (Istituti coinvolti: ISTI, IIT)

Sottotema 3.1: Poly-lingual text classification: leveraging the availability of training data in different languages (in the form of strongly parallel corpora, or weakly parallel corpora, or comparable corpora) in order to enhance the accuracy of text classification under each such language.

Tema 4: Technologies for creative industries, social media and convergence (Istituti coinvolti: IIT, ICAR, IASI, ISTI, ITC, IMATI)

Sottotema 4.1: Interactive Global Illumination: La riproduzione dell'interazione tra luce e materia, con fenomeni visivi tipo sfumature di colore, riflessioni, raggi crepuscolari e caustiche (ossia la Global Illumination), è un tema di ricerca studiato intensamente, nonché un problema ancora irrisolto. Il calcolo efficiente di una soluzione utilizzabile interattivamente è un problema complesso: è computazionalmente costoso e richiede lo sviluppo di modelli semplificati, algoritmi e strutture dati specifici, e l'adozione di Graphics Processing Units (GPU) programmabili, normalmente utilizzate per il rendering con illuminazione locale.

Sottotema 4.2: Social Media Content analysis: Tecniche per classificare semanticamente risorse sul Web (Semantic Tagging), correlare contenuti caratterizzati da topic simili mediante metodi di similarità semantica (Semantic Indexing), offrire contenuti personalizzati sulla base di profili utente (Semantic Routing), definire strategie di visita, finalizzata all'analisi di contenuti Web, guidate da una conoscenza di dominio e reasoning semantico (Semantic Crawling).

Sottotema 4.3: Social Media Analysis: Tecniche per modellare, acquisire, diffondere e analizzare le informazioni presenti nei social media, al fine di realizzare servizi e sistemi innovativi di open source intelligence, decision making, recommendation, user profiling, influence propagation, e altro.

Sottotema 4.4: Biblioteche digitali: Modellazione semantica e servizi avanzati su raccolte di oggetti complessi multimediali. Conservazione e accesso a lungo termine di collezioni di oggetti multimediali.

Progetti europei: Europeana version 3.0, eCloud, ARIADNE, Presto4U

Sottotema 4.5: Digital Humanities: Tecnologie per la creazione di storytelling e data-journalism. Tecniche per la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale.

Tema 5: Technologies for better human learning and teaching (Istituti coinvolti: ITD, IIT)

Sottotema 5.1: E-inclusion: Creare e sperimentare modelli di situazioni inclusive realizzate con il supporto delle tecnologie digitali. Oggi (Unesco) si tende a impostare il rapporto fra sistemi educativi e studenti a rischio di marginalizzazione (disabili, immigrati, soggetti con difficoltà di apprendimento o impossibilitati alla normale frequenza scolastica) facendo ricorso al concetto di inclusione: non più inserire gli studenti con problemi all'interno di un sistema già strutturato (aperto ma, nella sostanza, immobile) bensì creare situazioni e comunità di apprendimento, che possano strutturarsi in itinere sulla base delle caratteristiche e dei bisogni dei singoli.

Progetti europei: GALA, MAGICAL, ESG

Sottotema 5.2: Nuove abilità e modi di apprendere: Studio di ambienti di apprendimento capaci di favorire sia l'acquisizione di abilità emergenti sia di abilità di per sé non nuove ma per le quali esiste una domanda in forte crescita. Questa linea è strettamente connessa allo studio delle nuove opportunità pedagogiche offerte dalla tecnologia (es: inquiry based learning, games based learning) e della valutazione della loro efficacia.

Sottotema 5.3: Qualità dell'educazione scientifica e tecnologica: Sviluppo di modelli e strumenti che favoriscano la qualità del sapere scientifico e che incidano anche sull'interesse e la motivazione degli studenti (es. ambienti di indagine, esplorazione e scoperta; ambienti per la costruzione e la manipolazione di rappresentazioni; ambienti per lo sviluppo del pensiero strategico e dei processi di ragionamento) ed

anche sviluppare ambiti concettuali, quali, ad esempio, il computational thinking, che attualmente stanno acquisendo una rilevanza crescente nel dibattito internazionale. Si tratta di considerare le idee chiave del pensiero informatico, non solo come base della formazione specialistica ma anche come elementi importanti nella formazione di base.

Sottotema 5.4: L'educazione fra apprendimento istituzionale, informale e non formale: La comunicazione via web, gli strumenti mobili e, in generale, la presenza pervasiva della tecnologia hanno prodotto una profonda trasformazione delle interazioni interpersonali e un'amplificazione dei processi che avvengono al di fuori di specifici contesti istituzionali. Occorre, quindi, studiare l'apprendimento informale e non formale, le sue relazioni con quello formale e le loro possibili sinergie. Osservo che negli USA la NSF ha costituito un grande Istituto di ricerca operante su questo tema. Tema, connesso con il life long learning, che apre settori di applicazione interessanti sia dal punto di vista tecnologico sia per le possibili sinergie nel dipartimento DSU (es. musei virtuali, intangible cultural heritage).

Progetti europei: i-Treasures

Tema 6: Advanced digital gaming/gamification technologies (Istituti coinvolti: ITIA, IMATI, ITD)

Sottotema 6.1: Augmented Reality: l'attività prevede l'utilizzo dell'AR/VR quali base tecnologiche per lo sviluppo di ambienti digitali al fine di supportare il problem solving, la formazione e la diffusione di conoscenza.

Sottotema 6.2 Modellazione semantica di ambienti virtuali e di interazione nell'ambiente di gioco. Nuovi paradigmi di interazione tra oggetti e ambienti virtuali basati sulla semantica per consentire interazioni naturali e varie nell'ambiente di gioco e per massimizzare l'efficacia educativa dell'applicazione.

Progetti europei: GALA

Tema 7: Multimodal and Natural computer interaction (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, ITC, ICAR)

Sottotema 7.1: Web Accessibility & Usability: Progettazione, sviluppo, e valutazione di interface utenti in grado di combinare varie modalità (grafica, voce, gesti, ...) in modo da adattarsi al contesto di uso e rendere l'interazione più naturale ed usabile.

Progetti europei: SERENOA

Sottotema 7.2: Analytics for improving the user's experience: analisi e modellazione del comportamento dell'utente, mirato al miglioramento e all'estensione delle esperienze dell'utente stesso nell'accesso a contenuti personalizzati. Temi specifici di interesse sono: raccomandazioni rating-based, modellazione probabilistica, ranking, social media rating systems.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Tema 1: Big data and Open Data Innovation and take-up

- W3C "Data on the Web Best Practices Working Group
- FAO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e L'Agricoltura
- GISIG - Geographical Information Systems International Group
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Italy
- IIA-CNR (Istituto dell'Inquinamento Atmosferico)

Sottotema 1.1: Semantic Technologies & Linked Data

- Tecnologie nelle Reti e nei Sistemi, Spa (IT)
- General Impianti, Loccioni Group, Srl (IT)
- Engineering S.p.A (IT)
- Software Research & Development Consultancy - SRDC (Turchia)
- Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines - AIDIMA (Spagna)
- BOC Asset Management GMBH (Austria)
- Atos (Spagna)

Sottotema 1.1: Semantic Technologies & Linked Data (Massimo Sacco)

- Semantic Web Company
- Hungarian Academy of Science, SZTAKI

Sottotema 2.1: Knowledge mining

- European Organization for the Exploitation of METeorological SATellites
- CALIO' INFORMATICA SRL
- DIP. INFORMATICA E SISTEMISTICA ANTONIO RUBERTI - UNIVERSITA DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA
- UNIVERSITA' DELLA CALABRIA
- EXEURA S.R.L.
- ID TECHNOLOGY
- SCAI S.r.l.
- Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro
- Extra s.r.l.

Sottotema 2.2: Data analytics

- Yahoo! Labs (<http://labs.yahoo.com>)
- NTT Data (<http://www.nttdata.com/worldwide/en/>)
- GFM Net (<http://www.gfmnet.it/gfm/>)
- OKT S.r.l. (<http://www.okt-srl.com/>)
- Exeura S.r.l. (<http://www.exeura.eu/home.php?lan=it>)
- ATOS S.p.A.
- Poste Italiane S.p.A.
- NTT Data S.p.A.

Sottotema 2.4: Multimedia, multidimensional data

- W3C "Data on the Web Best Practices Working Group"
- FAO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e L'Agricoltura)
- INPE - CNPq (National Institute for Space Research, Brazil)
- Stiftelsen Sintef, NO
- Fraunhofer-Institut Für Graphische Datenverarbeitung (IGD), DE
- M.O.S.S. Computer Grafik Systeme Gmbh, DE
- HR Wallingford Ltd, UK
- Foldmeresi Es Taverzekelesi Intezet, Fomi, Hungary
- Institut National De L'information Geographique Et Forestiere, IGN, FR
- Institut Francais De Recherche Pour L'exploitation De La Mer, Ifremer, FR
- GT - Graphitech Foundation IT

- Image and Video Computing Group, Boston University
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. IT
- GISIG - Geographical Information Systems International Group IT
- Regione Liguria IT
- IIA-CNR (Istituto dell’Inquinamento Atmosferico) IT
- IGB-CNR (Istituto di Genetica e Biofisica, Consiglio Nazionale delle Ricerche)
- IPB-CNR (Istituto di Biochimica delle Proteine, Consiglio Nazionale delle Ricerche)
- IM-CNR (Istituto Motori, Consiglio Nazionale delle Ricerche)
- Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica dell’Università degli Studi di Palermo

Embedded Image and Video Analytics

- Comune di Santander
- Comune di Firenze
- Instituto de Telecomunicações (Portogallo)

3D/nD data modelling and analysis

- Foundation for Research and Technologies – Hellas (FORTH)
- Regione Sicilia
- Eesti Meremuuseum (Estonia)
- Tallinna Tehnikaulikool (Estonia)

Sottotema 4.2: Social Media Content analysis

Collaborazioni nazionali:

- General Impianti, Loccioni Group, Srl (IT)
- Engineering S.p.A (IT)

Collaborazioni internazionali:

- Atos (Spagna)

Sottotema 4.4: Biblioteche digitali

- Softeco SISMAT
- Fondazione Ansaldo

Sottotema 6.1: Augmented Reality (Massimo Sacco)

- IRCS La nostra Famiglia
- Clinica Santa Lucia, Roma
- IMAGINARY Srl

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Sottotema 1.1: Semantic Technologies & Linked Data

- Università Politecnica delle Marche
- Università di Roma Tre
- Bremer institut fuer produktion und logistik GMBH (DE)

Sottotema 1.1: Semantic Technologies & Linked Data

- Loughborough University
- University of Liverpool
- Ecole Polytechnique Fédéral de Lausanne

- Politecnico di Milano

Sottotema 2.1: Knowledge mining

- Scuola di Ingegneria, Università della Basilicata
- HEC Montreal, Canada
- Radboud University, Olanda
- Università della California Los Angeles
- Università di Koblenz-Landau, Germania
- DIMES, Università della Calabria (<http://www.dimes.unical.it/>)

Sottotema 2.2: Data Analytics

- Department of Computer Science, University of California Los Angeles (<http://www.cs.ucla.edu/>)
- Institute for Computing and Information Science (iCIS), Radboud University, Nijmegen (Olanda) (<http://www.ru.nl/icis/>)
- School of Computer Science, University of Nottingham (United Kingdom) (www.nottingham.ac.uk/cs/)
- DIMES, Università della Calabria (<http://www.dimes.unical.it/>)
- Dipartimento di Informatica, Università di Bari (<http://www.uniba.it/ricerca/dipartimenti/informatica>)
- Dipartimento Ingegneria e Scienza dell'Informazione, Università di Trento (<http://www.disi.unitn.it/it>)
- Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria, Università di Bologna (<http://www.informatica.unibo.it/>)
- Università “Mediterranea” di Reggio Calabria
- Consorzio Milano Ricerche (www.milanoricerche.org/)
- Politecnico di Torino

Sottotema 2.4: Multimedia, multidimensional data

- Arts et Metiers ParisTech (FR)
- University College London (UK);
- Technische Universiteit Delft (NL)
- University College London, UK
- Technische Universiteit Delft, NL
- Universite De Bretagne Occidentale, FR
- University of Strathclyde, Glasgow, UK
- University College Dublin, Dublin, Ireland
- Università di Napoli Parthenope

Embedded Image and Video Analytics

- Università di Cantabria
- Università di Deusto (Spagna)
- Università di Zagabria

3D/nD data modelling and analysis

- University of Central Lancashire (UCLan)
- Università di Firenze
- Heriot-Watt University (UK)

Sottotema 4.2: Social Media Content analysis

- Università Politecnica delle Marche
- Università di Roma Tre

Sottotema 6.1: Augmented Reality

- Università di Lecce

Tema 7: Multimodal and Natural computer interaction

- Harvard University
- Eindhoven University of Technology
- Hasselt University
- University of Lisbon

e. Infrastrutture di ricerca

Sottotema 2.1: Knowledge mining

- Cluster LILLIGRIDBIO con 312 cores e 100TB Hard Disk
- Aleph: un cluster ibrido ad alte prestazioni con architettura multi/CPU-multi/GPU costituito da:
 - 1) 12 nodi di calcolo con 24 CPU Intel di tipo Nehalem con 96 core
 - 2) 6 nodi server GPU di tipo nVidia s1070 con 24 GPU TESLA con 5760 core
 - 3) rete di interconnessione Infiniband a bassa latenza
 - 4) Sistema UPS
 Software: compilatori GNU C/C++ Fortran 4.1, ATLAS, High Performance Linpack, MPI per Ethernet, CUDA v 2.2, OFED 1.4.1
- Darwin: cluster Beowulf con 16 processori a 64 bit di tipo Itanium-2 connessi da una rete a bassa latenza di tipo Myrinet e con un nodo server di tipo Itanium-2 per la gestione del sistema
- Icarus: cluster beowulf con 8 nodi bi-processori Pentium IV, 4 GigaBytes di memoria Ram, sistema operativo Linux

Sottotema 2.2 Data Analytics

- Un cluster con 16 processori (8 nodi bi-processore) a 64 bit di tipo Itanium-2 connessi da una rete a bassa latenza di tipo Myrinet e con un nodo server di tipo Itanium-2 per la gestione del sistema, 2 GB di Ram per nodo.
- Un cluster ibrido CPU/GPU costituito da 12 nodi bi-processore (Xeon E5520), ognuno con 24 GB di Ram e 1 Tera di Hard Disk collegati da una rete ad alte prestazioni Infinity Band: Il cluster inoltre monta 6 schede grafiche NVIDIA GPU Tesla.
- Un cluster di ultimissima generazione composto da 32 nodi. Ogni nodo è costituito da processori a 8 core e da 4 GB di memoria RAM, un sistema di storage con capacità totale di 96 TeraBytes e una Scheda GPU NVIDIA Kepler K20.

Sottotema 2.4: Multimedia, multidimensional data

- VISIONAIR - Virtual Visualisation Service (VVS) <http://visionair.ge.imati.cnr.it/>.
- LusTRE: Linked Thesaurus fRamework for Environment <http://linkeddata.ge.imati.cnr.it/> scanner 3D e stampante 3D

Progetto 4. Data Infrastructure

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Questa area ha lo scopo di contribuire allo sviluppo, adozione e utilizzo di infrastrutture dati, ossia di “e-Infrastrutture” che offrono ad una comunità di utenti, secondo modalità “Infrastructure-as-a-service” e “Information-as-a-service”, funzionalità e risorse condivise per supportare il ciclo di vita dei dati (deposito, memorizzazione, preservazione, recupero, accesso, analisi/elaborazione, pubblicazione e riuso). L’area si focalizza sulle “e-Infrastrutture” che offrono servizi di supporto alle attività di ricerca, siano esse tematiche o multidisciplinari, con particolare attenzione a quelle che operano con dati scientifici.</p> <p>Tali infrastrutture sono elementi abilitanti necessari nel contesto delle infrastrutture ESFRI e delle infrastrutture di ricerca di interesse europeo.</p> <p>Lo sviluppo di queste infrastrutture è in accordo con le linee di orientamento fornite dal “High-Level Group on Scientific Data” (http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/hlg-sdi-report.pdf) e con quelle contenute nel “Research Data e-Infrastructures: Framework for Action in H2020” pubblicato nel marzo 2013 (http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/framework-for-action-in-h2020_en.pdf).</p> <p>Questa tipologia di infrastrutture inoltre va incontro alle necessità imposte dal “Open Access mandate” per le pubblicazioni e dal “Open Data Pilot” per i dati associate al programma Horizon2020.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Tecnologie abilitanti le infrastrutture dati (Istituti coinvolti: IREA, ISTI)</p> <p>Le tecnologie abilitanti le infrastrutture dati includono, ad esempio, servizi e approcci per: la registrazione e monitoraggio di risorse dati, la definizione e controllo di politiche di accesso, la condivisione, l’uso dei dati di tipo diverso, il mashup e la trasformazione di dati eterogenei, il miglioramento della qualità dei dati, l’interoperabilità con servizi di terze parti e la gestione di oggetti informativi complessi.</p> <p>Questa area è fortemente connessa con lo sviluppo dagli ambienti GRID e cloud.</p> <p>Molte di queste tematiche, sono incluse nelle seguenti call del programma Horizon 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EINFRA-1-2014 – Managing, preserving and computing with big research data • INFRADEV-4-2014/2015: Implementation and operation of cross-cutting services and solutions for clusters of ESFRI and other relevant research infrastructure initiatives <p>Tema 2. Specifiche risorse per infrastrutture dati (Istituti coinvolti: IMATI, IREA, ISTI)</p> <p>Questo tema riguarda la progettazione, realizzazione e messa in opera di risorse che vengono condivise attraverso le infrastrutture quali, ad esempio, (i) risorse dati, quali repository di dati di varia natura, ontologie, registri, ecc., e (ii) risorse software e algoritmi di elaborazione per operare su questi dati, quali tool di modellazione, analisi, “mining”, visualizzazione, ecc.</p> <p>Queste tematiche sono in linea con la seguente call del programma Horizon 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EINFRA-7-2014 – Provision of core services across e-infrastructures <p>Tema 3. Infrastrutture dati in specifici domini scientifici (Istituti coinvolti: IMATI, IREA, ISTI, ITIA)</p> <p>Questo tema include attività di ricerca dedicate alla creazione di infrastrutture dati in specifici domini scientifici, quali mare, ambiente, agricoltura, salute, biodiversità. Queste infrastrutture create per servire le necessità di specifiche comunità di ricerca, si caratterizzano per il trattamento di specifiche tipologie di dati e per gli specifici modelli, approcci, e tool messi a disposizione dei ricercatori per consentire loro di cooperare ed ottenere nuovi risultati in tempo più breve.</p> <p>Questa tematica include aspetti che sono contenuti nelle seguenti call del programma Horizon 2020:</p>	

EINFRA-2-2014 – e-Infrastructure for Open Access	
EINFRA-9-2015 – e-Infrastructures for virtual research environments (VRE)	
INFRAIA-2014-2015 – Integrating and opening research infrastructures of European interest	
INFRADEV-3-2015 - Individual implementation and operation of ESFRI projects	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
	<ul style="list-style-type: none"> • Agrocampus, France • Arts et Metiers ParisTech, France • Atelier Technique des Espaces Naturels (ATEN), France • Athena Research And Innovation Center In Information Communication & Knowledge Technologies, Greece • Barcelona Supercomputing Center (BSC), Spain • Czech Environmental Information Agency (CENIA), Czech Republic • Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), France • CINECA, Italy • Cooperacion Latinoamericana De Redes Avanzadas (CLARA), Uruguay • COAR E.V., Germany • Finnish IT Center for Science (CSC), Finland • GEIE ERCIM (ERCIM), France • European Organization For Nuclear Research (CERN), Switzerland • Centro de Referencia em Informacao Ambiental (CRIA), Brasil • Stichting Eifl.Net (EIFL) Netherlands • European Molecular Biology Laboratory (EMBL), Germany • Engineering - Ingegneria Informatica Spa, Italy • Fundacion Espanola Para La Ciencia Y La Tecnologia (FECYT) Spain • Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO), Italy • Foundation For Research And Technology Hellas (FORTH), Greece • Fishbase Information & Research Group Inc (FIN), Philippines • European Grid Initiative (EGI), Netherlands • European Space Agency (ESA), France • Geographical Information Systems International Group (GISIG) • GT - Graphitech Foundation, Italy • Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER (IFREMER), France • Integrated Marine Observing System, Australia • International Council for the Exploration of the Sea (ICES), Norway • Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica (OGS), Italia • Istituto Superiore Mario Boella (ISMB), Italia • Institut De Recherche Pour Le Developpement (IRD), France • Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Italy • Stichting Liber (LIBER), Netherlands • Jisc Lbg (JISC), United Kingdom • Max Planck Society for the Advancement of Science, Germany • North East Atlantic Fisheries Commission (NEAFC), United Kingdom • Science and Technology Facilities Council (STFC), United Kingdom • Stazione Zoologica "Anton Dohrn", Italia • Stichting Surf (SURF), Netherlands • United Nations Educational, Scientific And Cultural Organization (UNESCO), France • W3C "Data on the Web Best Practices Working Group" • WMM and Belgian Interregional Environment Agency (Belgium)
d.	Eventuali collaborazioni con le Università

- National And Kapodistrian University Of Athens, Greece
- Univ. of Alcalá, Spain
- Univ. of Bielefeld, Germany
- Univ. of Cyprus, Cyprus
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Univ. of Bonn, Germany
- Univ. of Bremen, Germany
- Univ. of Gent, Belgium
- Univ. of Goettingen, Germany
- University of Kaiserslautern, Germany
- Univ. of Minho, Portugal
- Univ. di Warsaw, Poland

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

- | | |
|-----------|--|
| e. | Infrastrutture di ricerca |
| | <ul style="list-style-type: none"> - D4Science, https://www.d4science.org - Helix Nebula, http://www.helix-nebula.eu - EPOS, http://www.epos-eu.org - LifeWatch , http://www.lifewatch.eu - OpenAIRE, https://www.openaire.eu - VISIONAIR, http://www.infra-visionair.eu/ |

Progetto 5. CyberSecurity

a.	Finalità e Obiettivi
<p>La cyber security è un'area di ricerca in continua evoluzione e che attrae molto interesse sia per l'inerte difficoltà dei problematiche da risolvere che per l'impatto sociale ed economico che hanno tali problematiche. All'interno del Dipartimento DIITET esistono notevoli competenze a riguardo, in particolare questo documento considera le seguenti tematiche di ricerca (molte con un esplicito riferimento a H2020, quando conveniente l'argomento è stato suddiviso in più tematiche):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Privacy • Cloud security • Information sharing and Analytics • Secure Software Assurance • Modelli formali per la cyber security di sistemi cyber • Crittografia • Digital forensic • Sicurezza dei dispositivi mobili • Sicurezza delle applicazioni e dei sistemi • Trusted e-services • Controllo accessi • Network Security • Cyberattacks • Risk management 	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Privacy (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, ...)</p> <p>Sottotema 1.1: Privacy-by-design for big data publishing L'attività di ricerca ha come obiettivo la protezione di dati personali durante la pubblicazione di dati che descrivono attività umane. Tipicamente questi dati sono collezionati da appositi "data collector", e successivamente vengono analizzati in modo da estrarre forme di conoscenza che sono alla base di servizi pratici e utili per la popolazione. Per effettuare tutte le successive analisi nel rispetto della privacy, il punto chiave è applicare una trasformazione dei dati originali, seguendo il principio del privacy-by-design, capace di garantire non solo la protezione della privacy ma anche una qualità dei dati accettabile.</p> <p>Sottotema 1.2: Privacy-by-design for big data analytics and mining L'attività di ricerca ha come obiettivo la protezione di dati personali durante l'applicazione di tecnologie di mining o di tool analitici su dati che descrivono attività umane. L'idea è quella di progettare by-design algoritmi rispettosi della privacy degli individui rappresentati nei dati stessi.</p> <p>Sottotema 1.3: Privacy-by-design for data mining outsourcing L'attività di ricerca si pone come obiettivo la protezione della <i>corporate privacy</i> durante l'outsourcing di servizi di mining. L'idea è quella di definire by-design delle tecnologie che permettono ad una terza parte di eseguire delle analisi sui dati senza inferire informazione privata e strategica sia dai dati che dalla conoscenza estratta tramite l'applicazione di tool di mining e analitici.</p> <p>Sottotema 1.4: Privacy enhancing technologies L'attività di ricerca si pone come obiettivo lo studio, il progetto e la realizzazione di tecnologie che aumentano la privacy nella gestione dei dati personali, in vari domini applicativi, dal cloud ai mobile and personal devices. Le tecnologie vanno dal data usage control and privacy-aware secure multi-party computation.</p>	

Sottotema 1.5: Privacy engineering

L'attività di ricerca si pone come obiettivo lo studio di metodologie e strumenti di software engineering specifici per la privacy. Questa si inserisce nel filone principale della secure software and service engineering sviluppata all'interno del CNR da vari istituti e culminata nella rete di eccellenza Europea NESSoS, di cui il CNR è coordinatore.

Tema 2: Cloud security (Istituti coinvolti: IIT, ISTI, ICAR, ...)

L'attività di ricerca del modulo concerne lo studio delle tecniche applicabili a supporto della sicurezza dell'ambiente Cloud, quali Identity Management e meccanismi di autenticazione (anche federati), meccanismi per il controllo degli accessi ed il controllo dell'utilizzo (usage control) dei servizi e delle risorse, aspetti di sicurezza della virtualizzazione, come ad esempio l'isolamento delle macchine virtuali che vengono eseguite sulla stessa macchina fisica o che condividono la stessa infrastruttura fisica di comunicazione, ed aspetti di sicurezza nelle Federazioni di Cloud.

Inoltre, è in corso lo studio delle problematiche di sicurezza relative all'adozione di sistemi Cloud nell'ambito della Pubblica Amministrazione, ad esempio per la gestione del Fascicolo Sanitario Elettronico del cittadino.

Sottotema 2.1: Sistemi di gestione dell'identità e di autenticazione.

Questa attività riguarda lo studio, progettazione ed implementazione di sistemi di gestione dell'identità e di autenticazione per l'ambiente Cloud, con particolare attenzione alla federazione di Cloud.

Sottotema 2.2: Sistemi di controllo degli accessi e dell'utilizzo delle risorse offerte e dei dati condivisi su sistemi Cloud.

Questa attività consiste nello studio e progettazione ed implementazione di sistemi avanzati per il controllo dell'accesso e dell'utilizzo delle risorse fornite dai Cloud providers (ad esempio IaaS) e dei dati condivisi in ambiente Cloud.

Sottotema 2.3: Piattaforme Cloud Affidabili per la PA, con particolare riferimento alla gestione del Fascicolo Sanitario Elettronico.

Questa attività riguarda lo studio dei requisiti e la progettazione di soluzioni di riferimento per l'adozione del Cloud nella Pubblica Amministrazione. Il caso di studio preso in esempio è il porting sul Cloud dell'infrastruttura del Fascicolo Sanitario Elettronico.

Tema 3: Information sharing and Analytics (Istituti coinvolti: ICAR, IIT, ...)

L'attività di ricerca è finalizzata allo studio ed allo sviluppo di metodi, tecniche, modelli e tecnologie per la definizione di politiche di comprehensive security. L'idea è di riconsiderare gli approcci alla gestione delle informazioni e dei dati in un contesto in cui tali approcci sono adoperati per la tutela da rischi. La nozione di rischio che ci interessa analizzare attiene a diversi livelli: rischi derivanti dagli attuali progressi nel settore del networking, rischi connessi alle infrastrutture stradali e dei trasporti, rischi derivanti da azioni terroristiche, e rischi derivanti dall'accesso ad applicazioni e dati sensibili.

In particolare ci si propone in particolare di studiare ed integrare varie metodologie di analisi dei dati, e allo studio di problematiche relative alla realizzazione di infrastrutture software che permettano di definire criteri adatti ad applicazioni di Homeland Security, Safety nelle infrastrutture pubbliche, Sicurezza informatica e protezione di dati sensibili garantendone l'integrità, la riservatezza e la disponibilità.

Sottotema 3.1: Information extraction, knowledge management and mining.

La tematica di ricerca riguarda, la raccolta, la gestione e l'analisi di informazione relativa a utenti e sistemi che possono essere esposti a rischi a vario livello. Nello specifico, essa racchiude tool analitici per l'identificazione dei ruoli, l'ambiente e lo stato delle risorse, l'avversario, e i mezzi di contrasto alle azioni avverse. Topic di interesse per questa tematica sono Information extraction, semantic tagging, anomaly e outlier detection, analisi di processi e workflows, topic-entity detection e metodi statistici.

Sottotema 3.2: Social Network Analysis.

La tematica si concentra sull'analisi e modellazione delle social networks e nelle piattaforme di collaborazione e sharing di contenuti. Particolare interesse riguarda due principali tematiche, relative alla protezione dell'utente in rete, nonche ai sistemi di trust. I topic di interesse sono quindi Social network modeling, meccanismi per la diffusione dell'informazione, user behavior analysis, influence propagation, modellazione di trust e reputation.

Sottotema 3.3: Secure information management

Questo tema è dedicato allo studio di tecniche analitiche che permettano agli utenti e alle organizzazioni di esprimere, proteggere e controllare la confidenzialità delle informazioni considerate riservate, anche quando essi scelgono o necessitano di condividerle con altri attori. La tematica include molti topic correlati tra di loro, tra cui: anonimità, pseudo-anonimità, confidenzialità, monitoraggio, e accessibilità.

Sottotema 3.4: Secure information sharing

Questa tematica riguarda lo studio, il progetto e l'implementazione di linguaggi e meccanismi per la condivisione sicura da dati da parte di varie amministrazioni di dati, inclusi dati personali. Il framework permette di codificare regole di accesso ed uso dei dati provenienti da leggi, contratti e preferenze degli utenti.

Tema 4: Secure Software Assurance (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, IEIT...)

Nell'ambito dei sistemi ICT è sempre più presente l'utilizzo di sistemi a servizi e meccanismi di autorizzazione degli accessi. La presenza di possibili errori o imprecisioni nell'implementazione o nell'applicazione di questi sistemi può dare origine a gravi problemi, come ad esempio l'autorizzazione di accessi che dovrebbero essere negati, mettendo a repentaglio la sicurezza dell'intero sistema. Dato il ruolo cruciale di questi sistemi è fondamentale che essi vengano sottoposti, sia nelle fasi di sviluppo che di utilizzo, ad accurato processo di validazione che possa garantire il livello di sicurezza richiesto.

Nell'ambito di questa tematica di ricerca saranno sviluppate le seguenti sottotematiche:

Sottotema 4.1: Testing dei meccanismi di autorizzazione

L'obiettivo consiste nello sviluppo di metodologie e supporti automatici, per la validazione dei meccanismi di autorizzazione degli accessi, appositamente concepiti sia per history-based access control sia per usage control. Le metodologie sviluppate saranno applicabili sia durante la fase di sviluppo dei meccanismi di autorizzazione (off-line testing) sia durante il loro utilizzo (on-line testing). Particolare attenzione sarà rivolta all'utilizzo di supporti automatici user-friendly e a basso impatto in termini di costi ed energia richiesti.

Sottotema 4.2: Secure Service Assurance

L'obiettivo consiste nel garantire la sicurezza delle applicazioni utilizzate all'interno dei sistemi a servizi. La natura dinamica ed eterogenea di queste applicazioni può rendere critica la loro interazione e compromettere la sicurezza dei servizi offerti. Pertanto verranno sviluppati approcci e metodologie per il continuo monitoraggio e la validazione di queste applicazioni al fine di fornire strumenti fondamentali per garantire il corretto funzionamento e la sicurezza dei sistemi stessi

Tema 5: Modelli formali per la cyber security di sistemi cyber physical (industriali, SCADA, etc.) (Istituti coinvolti: IEIT, IIT, ISTI, ...)

Questo tema di ricerca nasce dalla constatazione che esiste un vasto universo di sistemi distribuiti che, da un lato, mutuano dalle tradizionali reti di ufficio le problematiche di cyber security ma che, dall'altro, per vincoli prestazionali (comunicazioni e schedulazione real-time), limitazioni dei dispositivi utilizzati (limitati nella potenza di calcolo, nel consumo di energia e spesso progettati senza attenzioni per le problematiche di sicurezza) e stretta connessione della security con la safety, e quindi cyber attack potenzialmente più pericolosi, richiedono specifiche attenzioni e precauzioni nella gestione della sicurezza e dei suoi meccanismi.

Sottotema 5.1: Modelli formali per la cyber security

La modellizzazione dei sistemi oggetto di interesse e la descrizione delle proprietà (policy) di sicurezza da verificare sono il primo passo per garantire la sicurezza dei succitati sistemi per i quali, in base alle suelencate motivazioni, non è possibile ipotizzare o attendersi la garanzia dell'enforcement di policy. Occorre pertanto disporre di un modello del sistema in grado di descrivere tutti i suoi elementi, meccanismi e dinamiche da un lato, ed un modello delle policy di sicurezza dall'altro (e.g. RBAC), al fine di verificare se il (modello del) sistema garantisce o meno il soddisfacimento delle policy.

Sottotema 5.2: Analisi formale per la cyber security

Oltre ad essere importante la qualità del modello, ed i dettagli che è possibile catturare con esso, l'aspetto computazionale dell'analisi del modello è critico e necessita studi ed accorgimenti. All'uopo è stato intrapreso un filone di ricerca atto ad ottimizzare l'analisi mediante l'uso di automi "parziali", loro minimizzazione/minimalità e successiva composizione. Naturalmente l'efficacia di tali tecniche è inscidibilmente collegata alla semantica dei modelli trattati, quindi i due sottotemi debbono essere considerati come le due facce di una stessa medaglia. In ogni caso, ad oggi le prove effettuate su casi di studio provenienti da situazioni reali dimostrano la validità dell'approccio.

Sottotema 5.3: Sintesi formale per cyber security

I metodi formali possono anche aiutare nello sviluppo automatico di soluzioni di sicurezza, quale lo sviluppo automatico di protocolli di comunicazione sicuri (sviluppati ad alto livello), composizione sicura a run-time di servizi web sicuri. Questa attività riguarda lo studio, sviluppo ed implementazione di strumenti e metodologie per la sintesi automatica e formale di componenti di sicurezza.

Tema 6: Crittografia (Istituti coinvolti: ICAR, IIT)

Negli ultimi anni si è assistito al proliferare di proposte in ambito crittografico per la soluzione dei problemi di sicurezza continuamente posti dalle nuove tecnologie, spesso con esiti controversi, a causa una scarsa applicabilità pratica o dell'inadeguatezza dei modelli di minaccia presi in considerazione rispetto ai contesti d'uso reale. L'impiego della crittografia nei sistemi reali è notoriamente difficile, sia per la complessità di individuare e caratterizzare tutte le possibili minacce e di scegliere o progettare i meccanismi crittografici adeguati a contrastarle, che per la necessità di utilizzare primitive e protocolli che offrano efficienza e scalabilità adeguate. A ciò si aggiunga il fatto che l'implementazione sia in hardware che in software dei meccanismi richiede attenzione e competenze specifiche, che esulano dalle tecniche della semplice programmazione; prova ne sia per tutte il caso recente di Heartbleed.

Obiettivo di questa area tematica è quello di offrire supporto e know-how a progetti ed attività in tema di sicurezza cibernetica, attraverso la progettazione, l'implementazione e l'integrazione in sistemi, infrastrutture o servizi di meccanismi e protocolli crittografici innovativi o di tipo avanzato.

Tema 7: Digital forensic (Istituti coinvolti: ISSIA, IIT, IEIIT)

La digital forensic affronta ed estende le problematiche relative alla investigazione forense finalizzata alla analisi del dato informatico e assume rilevanza non solo negli ambiti processuali civili e penali, o nelle indagini aziendali interne, ma anche nei contesti più generali della tutela delle informazioni, del data recovery e della analisi delle informazioni.

Sottotema 7.1: system forensic

Questa tematica è orientata alle attività di digital forensic legate alla analisi, estrazione, interpretazione e correlazione dei dati informatici presenti su supporti di memorizzazione, flussi telematici, dispositivi mobili, database, e servizi cloud.

Sottotema 7.2: Social and Internet Forensic

Oltre all'analisi forense dei dati acquisiti con le procedure tradizionali, è sempre più richiesta la capacità di fornire supporto investigativo o, più in generale, di saper analizzare infrastrutture di tipo OSN (Online Social Networks) che richiedono lo sviluppo di algoritmi e strumenti specifici per le differenti tipologie di

network al fine di analizzare dati caratterizzati da un'elevata volatilità e mutabilità, a causa della natura 'on line' degli eventi. Queste attività sono finalizzate alla profilazione degli utenti, al supporto di attività di predizione di eventi legati a fenomeni quali orientamenti politici/culturali, intenzioni di voto, o spostamenti di persone. Analogamente, vengono svolte delle attività di analisi e navigazione automatizzata in sistemi di reti peer-to-peer per attività di tutela della proprietà intellettuale o di contrasto alla diffusione di materiale illecito.

Tema 8: Sicurezza dei dispositivi mobili (Mobile Security) (Istituti coinvolti: ISSIA, IIT, IEIIT)

Questa tematica di ricerca è volta ad analizzare le problematiche di sicurezza delle tecnologie ed architetture utilizzate all'interno dei dispositivi mobili (smartphone, tablet, sensori, nodi della Internet of Things). In maggior dettaglio, l'attività si concentra sui framework di sicurezza utilizzati nei moderni OS di tipo mobile (virtual machine, hypervisors, ...) con lo scopo di rilevare vulnerabilità e colli di bottiglia prestazionali, al fine di definire soluzioni innovative alle problematiche riscontrate.

Inoltre, l'utilizzo sempre crescente dei dispositivi mobili per applicazioni di tipo social, e nell'ambito del paradigma Bring Your Own Device (BYOD), impone la soluzione di diverse problematiche di privacy e di accesso selettivo ai dati. Questo aspetto è inoltre importante perché può dare vita a diversi attacchi basati su "social engineering" a partire da dati molto dettagliati e raccolti su vasta scala.

Sottotema 8.1: Steganographic Channels

I moderni OS utilizzano diverse soluzioni per isolare i processi applicativi sia tra di loro sia da porzioni ben determinate di hw/sw (ad esempio, negare l'accesso all'interfaccia di rete, o alla rubrica). Uno dei meccanismi principali utilizzati per eludere questa protezione consiste nell'utilizzo di un carrier steganografico, il quale viene usato per accedere a processi o servizi teoricamente non disponibili. Scopo di questo sottotema è quello di definire nuove metodologie steganografiche tra "colluding application" (cioè processi cooperanti per scardinare la sicurezza dell'OS) in modo da enfatizzare eventuali falle nell'architettura del S.O., e per definire opportuni modelli volti alla detection.

Sottotema 8.2: "Green" Security

La quasi totalità dei nodi mobili dispone di una quantità di energia per il funzionamento limitata (tipicamente una batteria con tecnologia Li). Per questi motivi, il framework di sicurezza deve essere opportunamente ottimizzato, al fine di ridurre l'impatto sul tempo di vita del dispositivo (si pensi ad un sensore collocato in un'area remota). Similarmente, l'energia deve anch'essa essere considerata come una risorsa da proteggere per evitare attacchi volti al suo esaurimento rapido. Da ultimo, analizzando anomalie nei consumi è anche possibile sviluppare meccanismi innovativi di detection delle anomalie, e quindi opportune contromisure.

Sottotema 8.3: Sicurezza dei Sistemi Operativi e delle Applicazioni (Application and OS Security)

Questo tema si concentra sullo studio dei framework di sicurezza dei principali OS (Android, iOS e Windows) per il mobile, e su attacchi/contromisure specifiche. Ad esempio, layer per il checking del corretto funzionamento di un'applicazione, supervisor dell'utilizzo delle Application Programming Interface (API) (ad esempio, per impedire fork bomb), e meccanismi di progettazione e verifica automatica del software (ad esempio nella pipeline di pubblicazione delle applicazioni tra sviluppatore e utente finale).

Tema 9: Sicurezza delle applicazioni e dei sistemi (Istituti coinvolti: ISSIA, IIT, IEIIT)

Questa attività si pone l'obiettivo di affrontare le problematiche legate alla sicurezza dei sistemi e delle applicazioni, intese sia nel senso più letterale del termine, ovvero i software applicativi in esecuzione sugli elaboratori elettronici che, soprattutto, secondo il concetto più ampio di 'sistema informativo' e quindi dell'integrazione delle varie componenti funzionali che realizzano un'infrastruttura complessa. La considerazione alla base di questo approccio è legata all'evidenza ormai consolidata che le problematiche di sicurezza non possano essere affrontate per elementi indipendenti (rete, server, applicativi, etc) ma vadano affrontate in un'ottica integrata, con un approccio che sia in grado di governare anche le interazioni tra i vari elementi funzionali, incluso il ruolo degli utenti e delle policy d'uso. L'approccio alla problematica

passa quindi attraverso una fase iniziale di definizione e modellazione dei potenziali rischi (threat modelling) e una successiva di implementazione e monitoraggio dei meccanismi in grado di mitigarli o annullarli.

Sottotema 9.1: *definizione di modelli e strumenti per la sicurezza dei sistemi informativi*

Questa tematica è orientata alla definizione e modellizzazione dei fattori di rischio e alla individuazione degli strumenti e delle politiche di uso che possano ridurre tali rischi ad livello accettabile. Al fine di perseguire questo obiettivo si individuano le seguenti sottoattività:

- decomposizione funzionale della applicazione, intesa come la individuazione delle componenti che realizzano il sistema e delle interazioni che si stabiliscono tra i vari elementi e con il mondo esterno;
- individuazione e profilazione dei rischi secondo i paradigmi più consolidati (ad esempio STRIDE, ASF);
- determinazione delle contromisure, applicazione e verifica del loro corretto funzionamento e delle eventuali strategie di mitigazione del rischio, valutato sia da un punto di vista tecnologico/funzionale che in termini di business impact e business continuity.

Sottotema 9.2: *tecniche e strumenti per il security and vulnerability assessment*

Il tema riguarda le attività tradizionalmente note con il termine di security assessment, ovvero la ricerca di vulnerabilità partendo da una conoscenza minima o addirittura nulla dell'architettura del sistema informativo (applicazioni, server, servizi, infrastruttura) oggetto di analisi, basandosi quindi solo su quelle che sono le evidenze a disposizione degli utenti esterni. Questo tipo di attività si svolge tipicamente attraverso l'utilizzo di security scanner (o lo sviluppo di strumenti ad-hoc in situazioni di particolare complessità) e richiede l'individuazione di una strategia che va definita e personalizzata secondo i sistemi e le situazioni nelle quali si opera, considerando sia i fattori tecnologici (protocolli utilizzati, tipologia di applicazioni, ruolo degli utenti interni) che le tecniche di 'social engineering' applicabili al contesto. In questo scenario, abbiamo sotto aree:

- reverse engineering, inteso come l'insieme di strumenti volti ad acquisire una conoscenza sui meccanismi di funzionamento di un'applicazione (web oriented piuttosto che standalone) e più in generale di un sistema informativo complesso, attraverso l'analisi del codice, del traffico di rete e dei dati prodotti o trattati dall'applicazione stessa.
- vulnerability scan, finalizzato alla implementazione automatizzata ed estesa su tutta la infrastruttura di pattern rivelatori di potenziali vulnerabilità (es. versioni di protocollo, implementazioni software, release sistemi operativi, robustezza algoritmi di crittografia adottati, etc).

Tema 10: Trusted e-services (Istituti coinvolti: IIT, IEIT, ICAR, ISSIA, ISTI)

Questa attività riguarda lo sviluppo di servizi per la gestione della fiducia (trust in sistemi ICT). In particolare, riguarda sia lo sviluppo di modelli di trust, sia linguaggi per esprimere politiche di trust management, che servizi per la gestione della trust, inclusi quelli di certificazione di aspetti di sicurezza dei sistemi.

Sottotema 10.1: *modelli e linguaggi per la gestione della fiducia.*

Questa sottotematica riguarda lo studio, la definizione e l'analisi di modelli di trust per vari domini applicativi.

Verranno studiati modelli di trust qualitativi ed in particolar modo quantitativi. Tali modelli avranno anche dei linguaggi per esprimere le politiche di gestione della fiducia. Si tratterà di integrare linguaggi di trust basati su credenziali e modelli per la gestione della fiducia e reputazione.

Sottotema 10.2: *servizi per il trust management inclusi meccanismi di certificazione.*

In questa sottotematica verranno implementati vari servizi per la gestione della fiducia, a partire da meccanismi per la gestione dell'identità, gestione della fiducia in maniera centralizzata e distribuita, sistemi di certificazione della compliance verso politiche organizzative ed aziendali. Farà parte delle

attività' anche un sistema di certificazione della affidabilità di servizi complessi.

Tema 11: Access control (Istituti coinvolti: IIT, IEIIT, ICAR, ISSIA)

Questo tema riguarda lo studio di meccanismi per il controllo degli accessi e dell'uso a sistemi ICT. Si tratta di sviluppare sia meccanismi e protocolli avanzati di autenticazione (che siano anche privacy-aware) che di linguaggi e sistemi di autorizzazione.

Sottotema 11.1: protocolli e meccanismi avanzati di autenticazione.

La sottotematica riguarda lo studio, l'analisi e l'implementazione di protocolli avanzati di autenticazione (anche multi-fattore). Particolare attenzione sarà dedicata allo studio di meccanismi che siano privacy-aware e riducano al minimo la diffusione di informazione personale. La gestione avanzata di sistemi di autenticazione, incluso "authentication as a service".

Sottotema 11.2: linguaggi e meccanismi per autorizzazione.

La sottotematica prevede lo studio di modelli e soluzioni avanzate di autorizzazioni, inclusi modelli per continuous authorization (a la usage control) e relativi linguaggi per esprimere politiche di controllo accessi. Tra i linguaggi previsti si dovrà tener conto dei più recenti sviluppi si XACML (Usage-XAML) così come linguaggi per l'espressione di obbligazioni quali PPL (introdotti dal progetto FI-ware).

Tema 12: Network Security (Istituti coinvolti: IEIIT, IIT, ISSIA)

Il tema tratta la sicurezza delle reti e dei dispositivi mobili. In particolare, verrà trattato il tema delle comunicazioni di rete in un ampio spettro che comprende l'utilizzo di connessioni sicure (VPN, wireless, ...), sistemi e tecnologie di monitoraggio della rete, protezione perimetrale (IPS, IDS, firewall, tecnologie anti intercettazione). In congiunzione con le attività di analisi della rete verrà trattata la sicurezza dei dispositivi connessi alla rete (vulnerability assessment).

Sottotema 12.1: Wireless Security

Il sottotema tratta gli aspetti di sicurezza dei protocolli wireless dello standard 802.11. Vengono analizzati sia gli aspetti implementativi di sicurezza facenti parte dello standard (802.11i, 802.11w), nuove tipologie di attacchi e contromisure da adottare. La sicurezza viene vista sia dal punto di vista della privacy delle informazioni (protocolli di cifratura), dall'integrità delle informazioni (integrity check value, MIC, AES-CBCMAC), dal controllo degli accessi (metodi di autenticazione, metodi di cracking chiavi di cifratura) che dalla disponibilità delle informazioni (Attacchi Denial of Service)

Sottotema 12.2: Vulnerability Assessment

Il sottotema tratta lo sviluppo di strumenti per la rilevazione delle vulnerabilità dei sistemi informatici. Il limite degli strumenti commerciali e open-source di vulnerability assessment è quello della scalabilità, occorre sviluppare strumenti ad-hoc che permettano la scalabilità di grosse reti e l'integrazione con strumenti di risk management per un mantenere alto il livello di sicurezza all'interno di una rete.

Sottotema 12.3: Sicurezza Perimetrale

Il sottotema tratta lo studio e lo sviluppo di strumenti atti a difendere le reti informatiche nei punti di accesso a Internet. Tra gli strumenti usati nel sottotema troviamo, Firewall NextGeneration con funzionalità di UTM (Unified Threat Management), Application Control (Layer 7), Network Intrusion Detection Systems, Virtual Private Networks, Web Application Firewall.

Tema 13: Cyberattacks (Istituti coinvolti: IEIIT, IIT,ISSIA)

Il tema tratta lo studio e sviluppo degli strumenti di attacchi informatici e relative contromisure. Verranno studiati in particolare sia minacce eseguite con lo scopo di creare un danno diretto all'utente (malware, trojan horses), sia minacce in grado di danneggiare l'utente in modo indiretto (denial of service attacks, DoS, con particolare riferimento a slow DoS, amplification, reflection, flood). Inoltre, verranno approfondite

le tecniche di attacchi distribuiti (botnet per utilizzo con malware e DDoS) e tecniche utilizzate per il furto di dati sensibili (data exfiltration).

Inoltre verranno studiate le metodologie di penetration testing e sviluppati innovativi strumenti di attacco, con conseguente progettazione di algoritmi di intrusion detection in grado di proteggere un sistema da tali minacce (anomaly detection).

Sottotema 13.1: Denial of Service

Il sottotema tratta lo studio delle minacce di tipo Denial of Service (DoS), eseguite per rendere un servizio in rete irraggiungibile. In particolare, verranno studiate metodologie di attacco innovative basate sullo sfruttamento di vulnerabilità, con particolare riferimento al livello applicativo dello stack ISO/OSI. Verranno studiate, progettate ed implementate, oltre a minacce consolidate come flooding DoS, anche minacce di recente scoperta come slow DoS, amplification, reflection.

Sottotema 13.2: Botnet

Il sottotema tratta l'analisi e l'approfondimento di tutte le tecniche e gli approcci relativi allo sviluppo e all'esercizio di botnet, tipicamente utilizzate da cybercriminali per distribuire e veicolare un'operazione maligna (attacco, spam, ecc...). Verranno studiate con particolare attenzione le architetture di distribuzione e comunicazione applicabili in questo contesto, sia in ambiente desktop che in ambiente mobile.

Sottotema 13.3: Data Exfiltration

Il sottotema tratta le attività di esportazione illecita di informazioni sensibili. Verranno in particolare studiate le metodologie di attacco che fanno uso di tecniche di tunneling e covert channels, che sfruttano tipicamente tecnologie di incapsulamento e le applicando ad un canale di comunicazione al fine di eludere sistemi di sicurezza perimetrale.

Sottotema 13.4: Anomaly Detection

Il sottotema tratta la progettazione e lo sviluppo di algoritmi di rilevazione di anomalie, con particolare riferimento agli attacchi studiati negli altri sottotemi. Al fine di rilevare potenziali operazioni malevoli, verrà analizzato il traffico di una rete, con estrapolazione di feature caratteristiche del traffico e conseguente applicazione di algoritmi di intrusion detection appartenenti a diversi campi di ricerca (analisi statistica, machine learning, neural networks, ecc...).

Sottotema 13.5: Penetration Testing

Il sottotema tratta lo sviluppo di tecniche di penetration testing e lo studio di attacchi informatici avanzati con particolare riferimento alle applicazioni Web.

Tra i principali campi di indagine troviamo metodologie di Sql Injection, XPath Injection, LDAP Injection, Cross Site Scripting, Cross Site Request Forgery, Xml eXternal Entity Attacks, Buffer Overflow, Cross Domain Attacks

Tema 14: Risk management for cyber security (Istituti coinvolti: IAC, IIT, IEIT, ISSIA)

Il tema tratta lo studio e sviluppo degli strumenti per la valutazione del rischio e la gestione delle contromisure per la cyber security. Questo tema riguarda anche la misurazione dei livelli di sicurezza di sistemi complessi, la valutazione dell'impatto degli attacchi così come del costo delle contromisure. In quest'ambito sussiste un particolare interesse da parte delle Compagnie di Assicurazione per l'applicazione e la validazione di modelli predittivi del rischio, come già fatto in altri settori.

Sottotema 14.1: Modelli economici per la cyber security e insurance

Modellizzazione stocastica delle componenti finanziarie ed economiche finalizzate al Risk Management in ambienti ICT. Studio di problematiche di *cyber insurance* ovvero delle garanzie offerte alle imprese a copertura dei danni derivanti da attacchi al patrimonio informatico aziendale e di quelli causati conseguentemente al patrimonio finanziario. Definizione di procedure standard per grandi compagnie di assicurazione.

Sottotema 14.2: Modelli matematici e quantitativi per definire il livello di sicurezza di un sistema.

Il sottotema tratta lo studio di metriche di sicurezza per sistemi complessi (incluso lo sviluppo di software) e come queste metriche possano essere definite, comparate ed usate nei casi reali per definire il livello di rischio di un sistema complesso e comparare sistemi diversi.

Sottotema 14.3: Gestione dinamica delle contromisure

Il sottotema tratta lo studio delle contromisure da porre in essere per limitare il danno derivante da attacchi informatici. Modelli quali *attack/defence graphs/games* saranno investigati. Verranno anche studiate problematiche relative alla *argomentazione* delle possibili cause di attacchi e quindi di responsabilità in sistemi complessi con vari portatori di interesse.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

- Ministero degli Interni
- Ministero della Giustizia – Procure della Repubblica di Bari e di Trani
- Polizia Postale e delle Comunicazioni
- Guardia di Finanza
- Finmeccanica
- Selex ES
- SIIT- Distretto Tecnologico Ligure Sistemi Intelligenti Integrati Tecnologie
- Distretto Cyber Security Cosenza
- Engineering
- Thales
- HP
- Yahoo! Labs
- ATOS S.p.A.
- Poste Italiane S.p.A.
- NTT Data S.p.A.
- INCIBE – Istituto Nazionale Spagnolo per la Cyber Security

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- University of Malaga
- Imperial College London
- Università di Trento
- IMT Lucca
- University College of Dublin
- Università degli Studi di Genova
- Politecnico di Torino (Torino, IT)
- De Monfort University (Leicester, UK)
- St. Pölten University of Applied Sciences (St. Pölten, AT)
- Università di Padova (Padova, IT)
- German Aerospace Center (DLR), Department of Satellite Networks, Germany
- Warsaw University of Technology, Polonia.
- Fraunhofer-Institut FKIE (Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE), Germania.
- Institut National des Sciences Appliquées, Centre Val del Loire, INRIA, Francia.
- Department of Computer Science, University of California Los Angeles University of California (<http://www.cs.ucla.edu/>)
- Institute for Computing and Information Science (iCIS), Radboud University, Nijmegen (Olanda) (<http://www.ru.nl/icis/>)
- School of Computer Science, University of Nottingham (United Kingdom) (www.nottingham.ac.uk/cs/)

- DIMES, Università della Calabria (<http://www.dimes.unical.it/>)
- Dipartimento di Informatica, Università di Bari (<http://www.uniba.it/ricerca/dipartimenti/informatica>)
- Dipartimento Ingegneria e Scienza dell'Informazione, Università di Trento (<http://www.disi.unitn.it/it>)
- Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria, Università di Bologna (<http://www.informatica.unibo.it/>)

e. Infrastrutture di ricerca

- Cyber Security Lab presso il SIIT – Laboratorio dotato di apparati di Networking, Firewall UTM, Intrusion Detection and Prevention Systems, Gateway Antivirus, Access Points, Server Rack, Software per analisi di rete.
- *European Laboratory on Big Data Analytics and Social Mining* (www.sobigdata.eu), fondato a Pisa tra l'Università di Pisa, ISTI-CNR e IIT-CNR, per creare un team multi-disciplinare di ricercatori che stanno lavorando su temi relativi ai Big Data, al social mining e agli aspetti etico-legali ad essi legati. L'obiettivo di SoBigData.eu è quello di creare una infrastruttura di ricerca europea su Big Data Analytics e Social Mining, capace di stimolare la ricerca e l'innovazione nello sviluppo di analisi di Big Data, di tecnologie di Social Mining e di tecnologie di privacy e trust in modo da affrontare le sfide globali introdotte dai Big Data.
- *NESSoS Virtual Centre of Excellence on Secure Future Internet* (www.nessos-project.eu) è un centro virtuale di ricerca sulla sicurezza dell'Internet del futuro finanziato dalla Comunità Europea tramite il progetto Europeo FP7 NESSoS. Le attività di ricerca spaziano dal risk management all'assurance passando per l'ingegneria dei requisiti di sicurezza. Il centro mantiene una serie di facilities tecnologiche, che includono un Common Body of Knowledge sulla ingegneria del software sicuro ed un workbench che contiene 25 strumenti per la costruzione sicura di servizi web.
- *Laboratorio di Informatica Industriale - Industrial ICT Laboratory (II-LAB)*
Il laboratorio, dislocato presso la sede di Torino del CNR-IEIIT, è attrezzato con postazioni di calcolo e per lo sviluppo di S/W su sistemi open-source ed embedded, sistemi sperimentali industriali ed embedded interconnessi mediante reti di campo, reti industrial Ethernet, e reti wireless. Tale infrastruttura è utilizzata anche per la sperimentazione di metodologie e tecniche per la security e la safety.
- Calcolatori per la simulazione dinamico/numerica e alcuni dispositivi iOS per il testing di soluzioni riguardante la sicurezza. Possibilità di validare gli algoritmi e le tecniche di analisi sperimentandoli in contesti di traffico reale su infrastrutture di rete locali e geografiche gestite da CNR ISSIA.
- Il laboratorio ICAR si avvale del centro di calcolo della sede di Rende che comprende fra l'altro:
 - Un cluster con 16 processori (8 nodi bi-processore) a 64 bit di tipo Itanium-2 connessi da una rete a bassa latenza di tipo Myrinet e con un nodo server di tipo Itanium-2 per la gestione del sistema, 2 GB di Ram per nodo.
 - Un cluster ibrido CPU/GPU costituito da 12 nodi bi-processore (Xeon E5520), ognuno con 24 GB di Ram e 1 Tera di Hard Disk collegati da una rete ad alte prestazioni Infinity Band: Il cluster inoltre monta 6 schede grafiche NVIDIA GPU Tesla.
 - Un cluster di ultimissima generazione composto da 32 nodi. Ogni nodo è costituito da processori a 8 core e da 4 GB di memoria RAM, un sistema di storage con capacità totale di 96 TeraBytes e una Scheda GPU NVIDIA Kepler K20.

Progetto 6. Robotica

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Come indicato da Robotics 2020, la Strategic Research Agenda per la robotica in Europa 2014-2020, la Robotica è destinata a diventare il principale driver tecnologico per lo sviluppo di una nuova generazione di dispositivi autonomi e cognitivi costituendo il legame mancante tra il mondo fisico e quello digitale.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Il CNR si pone come la maggiore istituzione di ricerca italiana nel settore della robotica con una significativa attività, sia teorica sia sperimentale, in tutti i market domains individuati dalla Strategic Research Agenda per la robotica in Europa 2014-2020: salute, agricoltura, manifatturiero, civile, commerciale, logistica e trasporti, e di consumo, oltre che in numerose categorie di robot tipiche di diversi ambienti operativi quali la robotica marina, subacquea e di superficie, i droni aerei, la tele-operazione remota, la robotica industriale e i robot da compagnia per soggetti deboli.</p>	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Giraff Technologies AB - Vasteras, Sweden European Space Agency (ESTEC – Robotic Department) Tekniker, Eibar, Spain Italian Institute of Tecnology Massachusetts Institute of Technology RIKEN Brain Institute R.U Robosoft Services Robosots SAS R.U.Robots Limited Atlas Elektronik GmbH, Germania Kuka AG NATO Centre for Maritime Research and Experimentation, La Spezia</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Universita' di Alcalá, Spain Université Paris-Sud, France Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique - Université Pierre et Marie Curie Paris Università di Genova, Università di Torino , Università di Palermo, Università di Salerno, Università di Chieti-Pescara University of Plymouth, U.K. IRIDIA, Université Libre de Bruxelles (Belgium) EPFL (Switzerland) University of Bielefeld (Germany) University of Hertfordshire (United Kingdom) Instituto Superior Tecnico, Lisbona, Portogallo Università di Zagabria, Croazia Jacobs University, Brema, Germania CNRS LASS Toulouse, Francia University Pompeu Fabra, Barcelona, Spain Lund University, Lund, Sweden University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands Dartmouth College, USA Rice University, USA UCL, London, UK Bristol University, UK</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca

Per quanto riguarda le infrastrutture di ricerca in ambito robotics il CNR può contare siti di test strutturati per robotica outdoor oltre che su squadre di robot eterogenei per applicazioni outdoor ed indoor.

Infrastrutture di test

- Sito di test nei pressi di Torino per ground robotics (robot agricoli, macchine movimento terra, robot terrestri). L'impianto di prova comprende 800 mq di uffici e laboratori per loro componenti, oltre a quattro percorsi di 1 km con diverse superfici (cemento, asfalto, argilla e prato) per testare le caratteristiche dinamiche dei robot fuoristrada, un percorso standard ISO per l'eccitazione dinamica di veicoli agricoli, ed una vasta area con una superficie riflettente senza alcun ostacolo per i test rumorosità delle macchine.
- Bacino di manovra outdoor per mezzi navali nel lago naturale di Nemi, con una superficie di 1300 x 1800 m ed una profondità massima di 34 metri. L'impianto è costituito da un hangar terra e una infrastruttura di posizionamento DGPS.
- Impianto pilota in-house per il ri/de-manufacturing di prodotti meccatronici (re-fitting o riciclaggio di PCB, elettronica di consumo, componenti preziosi e terre rare). L'impianto di circa 140 mq comprende una cella che contiene dei robot industriali (2 COMAU NS16, C5Gopen) e dei robot leggeri (1 KUKA LWR, 1 UR10, 1 ABB 140) per la cooperazione uomo-robot fisico e spazio di lavoro.
- Laboratorio per ground-truthing di stima del moto indoor di piattaforme robotiche e "compagni" umani, supportato da diversi robot mobili Scout e People
- Laboratorio per lo sviluppo di prototipi di robot marini equipaggiato con vasca di test e camera iperbarica a 50 atmosfere
- Stazione marina sperimentale nel porto di Genova per sperimentazione preliminare di robot marini di piccole dimensioni

Squadre di robot eterogenei

- Robotica cooperativa marina e aerea

Flotta di veicoli marini senza equipaggio (Unmanned Marine Vehicles) e e droni aerei (Unmanned Air Vehicles) sviluppati internamente o adattati da piattaforme commerciali

- Charlie Unmanned Surface Vehicle (catamarano autonomo)
- R2 Remotely Operated Vehicle (veicolo subacqueo filoguidato)
- Shark Unmanned Semi-Submersible Vehicle (veicolo senza equipaggio semi-sommergibile)
- e-URoPe Underwater Robotic Pet, veicolo subacqueo ibrido (autonomo/filoguidato)
- MARC Magnetic Autonomous Robotic Crawler (robot mobile a cingoli magnetici)
- VideoRay Pro4 mini-ROV, veicolo subacqueo filoguidato commerciale, adattato per applicazioni di monitoraggio di strutture navali e di campionamento sotto i ghiacci polari
- AscTec FireFly esaottero autonomo/tele-operato
- quadricottero DJI F450 serie Flame Wheel autonomo/tele-operato

Nota: è disponibile personale certificato per l'operazione di droni aerei per applicazioni civili

- Robotica per interazioni tra robot ed esseri umani (interazioni sociali)
 - 10 Giraff telepresence robots
 - 2 ActiveMedia Pioneer robots
 - 1 iCub
 - 20 e-pucks
 - 40 kilobots
 - 4 foot-bots
 - 7 s-bots
 - 2 Pioneer II
- Laboratorio di Sistemi Cognitivi e Robotica
 - Robot umanoide NAO Aldebaran V4 H25

Framework di simulazione robotica

- Nodo del Centre for Robotics and Neural System (UOP-CRNS)
- sviluppatore per:
 - Framework for Autonomous Robotics Simulation and Analysis (<http://laral.istc.cnr.it/farsa/>)

- ARGoS (<http://www.argos-sim.info>)
- Computer cluster con più di 100 nodi di calcolo per simulazione robotica

Progetto 7. Fabbrica del Futuro

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Il manifatturiero è un pilastro fondamentale delle economie moderne, che genera benessere e occupazione. E' il motore per la creazione di importanti competenze industriali e per lo sviluppo di attività di ricerca ad alto valore aggiunto. Inoltre, esso è complementare al settore dei servizi in quanto genera attività ad esso legate, oltre a fornire i beni necessari al suo funzionamento. A livello nazionale, il fatturato del settore produttivo ammonta a più di 800 miliardi di euro, con un valore aggiunto di 200 miliardi di euro. Gli occupati diretti sono circa 3,9 milioni, mentre gli indiretti sono circa 6,4 milioni. L'Italia, come la Germania, ha una vocazione manifatturiera superiore rispetto a quella degli altri Paesi europei (secondo posto in Europa) ed è il quarto Paese al mondo in termini di PIL per persona. Negli ultimi anni nonostante la situazione di grave difficoltà generata dalla recessione e dalle misure restrittive adottate dal Governo, l'industria manifatturiera italiana ha mostrato segnali di vitalità, grazie ad esportazioni ed innovazione. Il volume delle esportazioni italiane è stato secondo in Europa solo a quello della Germania, trainato dal settore dei beni strumentali e da 249 settori di nicchia in cui il nostro paese è primo esportatore mondiale. Questi risultati positivi sono dovuti all'unicità italiana in termini di cultura e tradizione manifatturiera, competenze nella personalizzazione e flessibilità, capacità eccellenti nel progettare, realizzare e gestire le fabbriche.</p> <p>Le recenti iniziative programmatiche sulla ricerca e per l'aggregazione delle competenze nazionali vanno proprio in questa direzione. In particolare, il Cluster Tecnologico Nazionale CFI - Fabbrica Intelligente ha lo scopo di aggregare soggetti pubblici e privati della ricerca e dell'industria per creare una comunità manifatturiera nazionale che possa condurre attività di ricerca e innovazione strategiche sulla fabbrica con un orizzonte pluriennale ed una prospettiva di ampio respiro. La relativa proposta progettuale si è classificata al primo posto tra tutte le proposte presentate per il "bando Cluster", a testimonianza della rilevanza dei temi e della compartecipazione del tessuto della ricerca e dell'industria.</p> <p>Tutte queste iniziative, alle quali il CNR ha dato impulso fondamentale fin dalla fase della loro concezione anche attraverso il progetto Bandiera Fabbrica del Futuro, sono occasioni fondamentali per costruire un framework nazionale di ampio respiro indispensabile per la ricerca manifatturiera.</p> <p>In questo contesto e all'interno della visione di lungo periodo che è in fase di creazione grazie alle iniziative sopra descritte la presente attività progettuale ha lo scopo di contribuire alla ricerca sulla fabbrica e sulla manifattura Made in Italy supportando l'ampliamento e l'estensione dei risultati di ricerca di eccellenza già raggiunti o in fase di realizzazione da parte degli Istituti del CNR.</p> <p>Le attività di ricerca si sviluppano in coerenza con la strategia Europe2020 e con le indicazioni della Strategic Multi-Annual Roadmap elaborata dalla Public Private Partnership Factories Of The Future.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>In accordo con la visione proposta dalle roadmap europee e dalle iniziative nazionali sopra citate, in particolare, la ricerca promossa dalla presente attività progettuale riguarderà le seguenti macro-tematiche:</p> <p>Tema 1: La sostenibilità della fabbrica. (IAC, IASI, IEIIT, IMAMOTER, IMATI, IMEM, IRC, IREA, ISSIA, ISTC, ISTI, ITIA)</p> <p>La fabbrica del futuro dovrà necessariamente essere sostenibile. La sostenibilità della fabbrica è da interpretare in senso esteso, cioè comprendendo sia gli aspetti di impatto ambientale, sia quelli relativi alle persone e agli impatti sociali. Il progetto si propone di sviluppare quindi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - macchine, processi e sistemi di produzione che minimizzano il consumo di materie prime, energia e ad emissioni ridotte o nulle; - tecnologie e soluzioni industriali per la gestione del fine ciclo vita di prodotti, macchine e sistemi di

produzione, affinché si possa recuperare il valore residuo di materiali e componenti attraverso pratiche intelligenti di logistica inversa e closed-loop supply chain, product recovery, remanufacturing e riciclo, minimizzando il ricorso alla discarica, all'incenerimento e ai processi di smaltimento chimici;

- tecnologie e sistemi per la sicurezza dell'operatore, per la fruizione intuitiva dei dati, per l'efficace gestione delle informazioni dipendenti dal contesto e per l'interazione e la cooperazione uomo-macchina, affinché le capacità e le potenzialità delle persone siano valorizzate, considerando anche le loro esigenze alla luce dei cambiamenti sociali e demografici in atto e alla crescente importanza culturale dei concetti di sicurezza funzionale.

Tema 2: L'intelligenza e l'agilità della fabbrica. (IAC, IASI, ICAR, IEIIT, IMATI, ISSIA, ISTC, ITIA)

Le moderne tecnologie ICT dovranno consentire alla fabbrica del futuro di adattarsi agilmente ed in maniera intelligente ai contesti produttivi in continua e turbolenta evoluzione, garantendo nel contempo il mantenimento di elevate prestazioni in termini di efficienza e qualità. Con questo scopo, il progetto si propone di sviluppare:

- soluzioni innovative per il controllo di sistemi industriali distribuiti, basate sulle più recenti tecnologie informatiche e per la comunicazione in ambito ICT, capaci di coniugare maggiori prestazioni e una più elevata flessibilità, nonché di garantire un'agevole integrazione orizzontale e verticale negli impianti esistenti.
- soluzioni di pianificazione, controllo, monitoraggio e supervisione per la fabbrica adattativa e riconfigurabile, che contribuiscano a rendere le risorse produttive adattative e riconfigurabili;
- sistemi per la fabbrica estesa, che abilitino la pianificazione e la gestione efficiente e collaborativa dei network produttivi globali e delle loro supply chain;
- sistemi per il Product and Process Lifecycle Management, in grado di supportare la gestione dei prodotti e dei processi produttivi lungo tutto il loro ciclo di vita – dall'approvvigionamento delle materie prime alla gestione del fine vita dei prodotti - secondo una logica di interoperabilità con gli altri sistemi di fabbrica e gestionali;
- sistemi per la progettazione collaborativa di prodotti e processi in modo da abilitare processi che consentano di ottenere elevata efficienza e soddisfazione dei clienti nella produzione di prodotti personalizzati;
- soluzioni per la Digital Factory, cioè per la progettazione e gestione della fabbrica attraverso modelli virtuali delle risorse produttive che, in stretta connessione con i dati provenienti dal campo e con i sistemi informativi di fabbrica, permettano di anticipare le problematiche produttive e di gestire le risorse da siti remoti per formazione, manutenzione, ecc.

Tema 3: Materiali, macchine e tecnologie di lavorazione per la produzione di prodotti e dispositivi personalizzati e ad alto valore aggiunto. (IAC, IFAC, IMATI, ITIA)

I prodotti personalizzati ed i prodotti del futuro ad alto valore aggiunto, quali quelli basati sulle potenzialità dei nuovi materiali o sui risultati di nuove discipline quali la fotonica, micro-nanotecnologie, optoelettronica, etc., necessitano di materiali, macchine, tecnologie/processi e sistemi, non ancora esistenti o non affermatasi su larga scala, per la loro produzione industriale. Il progetto si propone quindi di sviluppare soluzioni per così detta Fabbricazione Digitale:

- materiali per la fabbricazione digitale di prodotti intelligenti e funzionali;
- sistemi per il Computational Design & Engineering per la fabbricazione digitale
- tecniche di progettazione in realtà aumentata e simulazione dinamica
- macchine e processi per la fabbricazione digitale sia a livello macro che a livello micro: lavorazioni mediante processi sottrattivi; lavorazioni mediante processi additivi; tecniche di manipolazione; generazione di componenti tramite magneti e smart materials; tecniche di "near net shape", "inflating" e "sand forming". Inoltre si prevede di analizzare tecniche di assemblaggio innovative, come il posizionamento di elementi differenziati per assemblaggio su sottostrutture adattive.
- un'analisi del ruolo dell'innovazione tecnologica sullo sviluppo di un nuovo rinascimento industriale italiano, in modo da supportare lo sviluppo tecnologico della fabbricazione digitale con evidenze di tipo economico e sociale che traggano le radici nella memoria storica del paese e che contribuiscano a dimostrare le potenzialità delle risorse nazionali.

-
c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Le principali collaborazioni nell'ambito di progetti di ricerca sono le seguenti.</p> <p>Progetti Internazionali</p> <p>Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2013-6 AddFactor - Advanced digital technologies and virtual engineering for mini-Factories</p> <p>Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2012-6 APPS4AME - Engineering Apps for advanced Manufacturing Engineering</p> <p>Progetto Fp7-ICT FoF-ICT-2011.7.3 BIVEE - Business Innovation and Virtual Enterprise Environment</p> <p>Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2011-1 EMC2-FACTORY - Eco Manufactured transportation means from Clean and Competitive Factory</p> <p>Progetto FP7-PEOPLE-2012-ITN EMVeM - Energy efficiency Management for Vehicles and Machines</p> <p>Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2011-1 ENEPLAN - ENergy Efficient Process pLAnning system</p> <p>Progetto Fp7-NMP NMP.2013.4.0-4 EXPLORE - Extended Exploitation Of European Research Projects Knowledge And Results</p> <p>Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2012-1 FACTORY-ECOMATION - Factory ECO-friendly and energy efficient technologies and adaptive autoMATION solutions</p> <p>Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2011-4 FASHION-ABLE - Development of new technologies for the flexible and eco-efficient production of customized healthy clothing, footwear and orthotics for consumers with highly individualised needs</p> <p>Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2012-7 FLEXICAST - Robust, and FLEXible CAST iron manufacturing</p> <p>Progetto Fp7-NMP FoF.NMP.2011-4 MYWEAR - Customized Green, Safe, Healthy and Smart Work and Sports Wear</p> <p>Progetto Fp7-INFRASTRUCTURES INFRA-2010-1.1.29 VISIONAIR - Vision Advanced Infrastructure For Research</p> <p>Progetti Nazionali</p> <p>Progetto Bandiera la Fabbrica del Futuro - Comitato Interministeriale per la programmazione Economica (CIPE)</p> <p>Progetto CTN-FI Smart Manufacturing - MiUR</p> <p>Progetto CTN-FI Sustainable Manufacturing - MiUR</p> <p>Progetto FIT MiUR Studio Progettazione E Sviluppo Di Un Nuovo Sistema Per La Preregistrazione E Misura Utensile</p> <p>Progetto INDUSTRIA 2015 FlexProd - Sistemi Di Produzione Flessibili Ed Eco-Efficienti Per Veicoli Su Gomma</p> <p>Progetto INDUSTRIA 2015 iSofas - Internet-based Solutions of Augmented Logistics for home fashion systems</p> <p>Progetto PON MIUR Backop - Backplane Ottico per Apparati ICT di Alta Capacità</p> <p>Progetto PON MIUR CARSLIDE Mapping and monitoring system for landslides forecast</p> <p>Progetto PON MIUR Massime - Sistemi di sicurezza meccatronici (cablati e wireless) per applicazioni ferroviarie, aerospaziali e robotiche</p> <p>Progetti Regionali</p> <p>Progetto dell'Accordo Quadro di collaborazione tra Regione Lombardia e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) FIDEAS - Fabbrica Intelligente per la Deproduzione Avanzata e Sostenibile</p> <p>Progetto POR FESR 2007/2014 IDS Innovative Document Sharing</p> <p>Progetto MIUR ICT Regione Piemonte Wi-Fact Soluzioni Innovative di Controllo di Fabbrica basate su Nuovi Paradigmi di Comunicazione – Wireless FACTory and beyond</p> <p>Progetto PON MIUR Infrastrutture Regione Puglia DITECO Difetti, danneggiamenti e Tecniche di riparazione nei processi produttivi di grandi strutture in composito</p> <p>Progetto a valere sul "Fondo per la promozione di Accordi Istituzionali" Regione Lombardia, REMS: 'Rete Lombarda di eccellenza per la Meccanica strumentale e Laboratorio esteso'</p>

Le principali collaborazioni con realtà Istituzionali sono le seguenti.

- Contributo alla definizione della Multiannual Research Roadmap di EFFRA (European Factory of the Future Research Association).
- Gestione del programma di ricerca "Progetto Bandiera La Fabbrica del Futuro" per conto del CNR e del MIUR.
- Partecipazione all'indirizzo strategico e alla gestione del Cluster Tecnologico Nazionale Fabbrica Intelligente (CFI).
- Responsabilità dell'elaborazione della roadmap strategica di CFI.
- Partecipazione all'indirizzo strategico e alla gestione dell'Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia (AFIL).
- Responsabilità della elaborazione della roadmap strategica di AFIL.
- Roadmapping tecnologico a supporto del MISE e MIUR.
- Coordinamento Europeo del progetto pilota "Vanguard Efficient and Sustainable Manufacturing" per conto di AFIL su incarico di Regione Lombardia. Il progetto, che si sta sviluppando all'interno del Network di Regioni "Vanguard - New Growth through Smart specialization" promosso dalla Comunità Europea, ha lo scopo di concepire e implementare impianti pilota di respiro Europeo basati su tecnologie abilitanti di rilievo finalizzate all'efficienza e sostenibilità del manifatturiero.
- Coordinamento della partecipazione lombarda al progetto pilota "Vanguard 3D Printing" per conto di AFIL su incarico di Regione Lombardia. Il progetto ha lo scopo di concepire e implementare impianti pilota di respiro Europeo nel settore del 3D Printing.
- Concezione e definizione di un nodo italiano nell'ambito di una proposta progettuale per la "Kic AdVanced Manufacturing" sviluppata in ambito EFFRA, con l'endorsement di Regione Lombardia.
- Contributo allo sviluppo della proposta "Raw Matters" per la "KIC Rare Materials", che è stata approvata dall'EIT nel 2014.

Accanto a quanto esposto si menziona inoltre

Partecipazione a:

- IEEE Industrial Electronics Society (IEEE-IES):
- Safety Network International
- Consorzio PROFIBUS Network Italia (PNI)
- Associazione Nazionale Italiana per l'Automazione (ANIPLA).
- Associazione Italiana di Tecnologia Meccanica (AITEM)
- Associazione Italiana Di Robotica E Automazione (SIRI)
- Cluster Tecnologico Nazionale Fabbrica Intelligente
- Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia (AFIL)
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- CIRP - The International Academy for Production Engineering
- SAE Society of Automotive Engineering, J2892 "Graphics Based Service Information Task Force"
- AEF: Agricultural Electronic Foundation
- OSADL: Open Source Software for Automation and Other Industries
- European Manufacturing and Innovation Research Association, a cluster leading excellence
- European Association for Virtual Reality and Augmented Reality
- ISTVS International Society of All terrain Vehicles
- ISO TC184 / SC2 / WG3 Industrial Safety
- ISO/TC 39/WG 12 Environmental evaluation of machine tools
- ISO TC 023/SC19 WG1 Mobile Equipment
- ISO TC 023/SC19 WG5 Wireless communication in Agriculture
- ISO TC 023/SC19 WG7 Testing procedures for positioning and guidance systems in agriculture
- ISO/TC 023/SC 19/WG 08 Functional Safety
- ISO/TC 127/SC 02/WG 16 Joint between ISO/TC 127/SC 2 and ISO/TC 195; Harmonization of EMC (ISO 13766) with EN 13309
- ISO/TC 127/SC 02/WG 24 Control system safety

<ul style="list-style-type: none"> - ISO/TC 127/SC 03/WG 09 Safety of electric drive and hybrid electronic components and systems - European Factories of the Future Research Association - euRobotics AISBL - European Robotics Public Private Partnership (PPP) - Footwear ETP P&P - European Technology Platform for Micro- and Nano Manufacturing (MINAM). 	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Oltre alle già menzionate collaborazioni nell'ambito di progetti di ricerca si menzionano le collaborazioni con le seguenti università internazionali</p> <ul style="list-style-type: none"> - University of Michigan - University of Florida - University of Texas at Austin - University of Texas at Arlington - University of Colorado Boulder - MAHA Center of Fluid Power, Purdue University (Indiana, USA) - MIT - Massachusetts Institute of Technology - University of Ontario Institute of Technology (UOIT) - Laval University - McGill University - University of British Columbia - University of Windsor - Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe (Argentina) - Technion, Israel Institute of Technology - Technical University of Munich - Technical University of Berlin - University of Kaiserslautern (GE) - Karlsruher Institut für Technologie - German Research Centre for Artificial Intelligence - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt - Fraunhofer-Gesellschaft - Tecnia - IK4 Research Alliance - UPM Universidad Politecnica de Madrid - UPC Universidad Politecnica de Catalonia - King's College London - Imperial College London - Arts et Metiers ParisTech (FR) - Università Tecnica di Praga - Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics - National University of Singapore - Nanyang Technological University (NTU) of Singapore. - Shanghai Jiao Tong University - 	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>VISIONAIR (http://visionair.ge.imati.cnr.it/, http://www.infra-visionair.eu) Laboratorio Beta Lab (http://www-2.unipv.it/compmech/beta-lab.html) Laboratorio di Informatica Industriale - Industrial ICT Laboratory (II-LAB) Teaching Factory rappresentata dal De-manufacturing pilot plant ospitato presso CNR-ITIA. Tale impianto pilota è finalizzato al remanufacturing o il riciclaggio di PCB (Printed Circuit Boards) e costituisce un'infrastruttura per attività di ricerca in vari contesti (Automazione e controllo di macchine e sistemi, Robotica e visione, Cooperazione uomo-macchina e sistemi ibridi, Precision disassembly e assembly,</p>	

Tecnologie di shredding e separation, Flessibilità e riconfigurabilità di macchine e sistemi, Fabbrica virtuale, Production system planning, scheduling e sequencing, Business models) del valore complessivo di 1.5 MLN di Euro. L'impianto costituisce il backbone sperimentale per i progetti del Cluster Fabbrica Intelligente, per il progetti presentati nel contesto del progetto Bandiera la Fabbrica del Futuro, per il progetto FIDEAS e per numerose altre proposte progettuali presentate nelle call FoF di Horizon2020

Progetto 8. Health, care and well-being

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Le finalità dell'attività progettuale si concentrano nella definizione e sviluppo di soluzioni innovative nell'ambito del tema "<i>personalizing health and care</i>" in linea con il programma H2020 ed in particolare per la Societal Challenge "<i>Health, demographic change and well-being</i>". In particolare, si affrontano tematiche legate ai disagi di una società che sta invecchiando in termini demografici, con particolare attenzione a soluzioni di "<i>Active and Healthy Aging</i>" che includono la gestione di patologie multiple, disturbi cognitivi, patologie neurologiche, malattie neurodegenerative e problemi di esclusione sociale. Tali soluzioni si basano sull'uso di tecnologie avanzate come sensori, robot, ambienti e sistemi intelligenti e sulla definizione di nuovi servizi ed applicazioni che aumentino il coinvolgimento attivo degli utenti nella gestione del proprio stato di salute e benessere. Inoltre, si vogliono sfruttare al meglio le competenze di analisi ed elaborazione di dati complessi ed eterogenei per la definizione di nuove diagnosi, anche precoci, trattamenti personalizzati e supporto alle decisioni in ambito clinico e domestico, anche attraverso soluzioni di <i>m-health</i>. Le tematiche di ricerca affrontate in questa attività sono altamente multidisciplinari e richiedono competenze sia in ambito tecnologico che negli ambiti delle scienze mediche, matematiche, ambientali, comportamentali e sociologiche. I risultati di queste attività hanno quindi un forte impatto sociale e presentano stretti legami con altre aree progettuali quali Secure societies, Biotecnologie, Nanotecnologie, Robotica e Smart cities.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Questa sezione è divisa in tematiche di ricerca con particolari riferimenti ai temi indicati nelle call H2020.</p> <p><u>Tema 1: Advancing active and healthy ageing</u></p> <p>Sottotema 1.1: ICT solutions for independent living (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, IEIIT, IFAC, ITIA, ITC, ISSIA)</p> <p>Progettazione, realizzazione e sperimentazione di soluzioni ICT avanzate per aumentare l'indipendenza e la qualità di vita di soggetti con disabilità, anziani o a rischio di declino cognitivo, fisico e motorio, fragilità ed esclusione sociale. Questo tema include soluzioni di Ambient Assisted Living basate sull'uso di tecnologie sensoristiche e robotiche, soluzioni di riabilitazione remota assistita (sia fisica che neurologica), personalizzazione degli ambienti di vita e dei servizi in termini di accessibilità ed usabilità rispetto al profilo utente ed al suo contesto di vita.</p> <p>Sottotema 1.2: Integrated, sustainable, citizen-centred care (Istituti coinvolti: ISTI, IIT, IEIIT, ICAR, IFAC, LAVSE, IASI)</p> <p>Progettazione, realizzazione e sperimentazione di soluzioni ICT avanzate per stimolare soggetti sani e malati a gestire in modo autonomo il proprio stato di salute, migliorando le proprie abitudini e stili di vita. Queste soluzioni spaziano dalla medicina personalizzata ai servizi per "<i>integrated care</i>" ed alla proattività del cittadino/paziente, tenendo in considerazione sia soggetti sani che pazienti affetti da varie patologie e comorbidità ed i relativi rischi. In questo tema di ricerca rientrano quindi le soluzioni di <i>m-health</i>, sistemi di supporto alle decisioni e predittivi che garantiscano un miglioramento nel coinvolgimento attivo delle varie tipologie di utenti (sani, pazienti e care giver) al fine di migliorare la propria qualità della vita, programmi di "<i>education and promotion</i>" verso stili di vita più sani e soluzioni personalizzate per soggetti a rischio di esclusione sociale.</p> <p><u>Tema 2: Improving health information and data exploitation</u></p> <p>Sottotema 2.1: Digital representation of health data to improve diagnosis (IAC, ISTI, ISSIA, IEIIT, IMATI, ITIA, IASI)</p>	

In questa tematica rientra lo sviluppo di algoritmi di elaborazione di dati, segnali e immagini (anche 3D) e loro applicazione nel campo della medicina, oltre alla rappresentazione e integrazione delle informazioni relative ai pazienti (*"Digital Patient"*). Fra le tematiche di interesse si possono elencare l'analisi morfologica di parti anatomiche attraverso l'uso di videocamere (visuali, infrarossi, 3D, depth) e reti di sensori; estrazione di landmark significativi per la caratterizzazione di patologie o stati di ansia e stress; analisi e confronto di forma per lo sviluppo di modelli 3D canonici (definizione di atlanti anatomici digitali) utilizzando analisi statistica di forma, con applicazioni alla creazione di modelli *patient-specific* digitali. Queste tecniche possono essere usate sia come supporto alla diagnosi che per la progettazione e sviluppo di strumenti di riabilitazione o interventistici. Inoltre, l'enorme quantità di dati derivata dall'elaborazione di immagini e segnali richiede la definizione di nuovi sistemi di supporto alla decisione in grado di elaborare dati eterogenei e legati ai singoli individui.

Sottotema 2.2: Advancing bioinformatics to meet biomedical and clinical needs (IAC, IMATI, ISSIA, IEIIT, IASI) (link con AP Biotecnologie)

Analisi e sviluppo di metodi matematici e strumenti computazionali a supporto di esigenze cliniche e biomediche. In quest'area rientrano gli aspetti pratici e metodologici della modellizzazione matematica di processi biologici e fisiologici dinamici; approcci statistici e computazionali basati sull'integrazione di dati omici per la comprensione, prevenzione delle patologie e per le terapie personalizzate; modelli computazionali per la simulazione del sistema immunitario e delle patologie correlate; studio e sviluppo di modelli e simulazione di reti di regolazione genica.

Sottotema 2.3: e-health interoperability, policy and regulation (ICAR, IIT, IASI, IMATI, ITC)

Questo tema abbraccia diverse problematiche: dalla definizione di un modello di dati standard per diversi sistemi di e-health a livello nazionale (con il fascicolo sanitario elettronico) e europeo (oggetto di call H2020), alla coesistenza di diversi modelli, vocabolari, terminologie e ontologie definite da diversi stakeholder in diversi paesi; la definizione di politiche e regole di applicazione di tali standard secondo le normative vigenti; l'implementazione di politiche di sicurezza e privacy nella comunicazione e gestione dei dati medici anche attraverso dispositivi personali degli utenti oltre ai sistemi informativi della pubblica amministrazione e del sistema sanitario nazionale.

Tema 3: Tools and technologies for advanced therapies (link con AP Biotecnologie e Nanotecnologie e materiali avanzati)

Sottotema 3.1: Diagnostica Point of Care (IFAC, IREA)

Progettazione, realizzazione e caratterizzazione di dispositivi ottici POCT (point of care testing) per la misura di parametri chimici e biochimici di interesse clinico. In particolare: 1) dispositivi non invasivi in grado di monitorare più analiti contemporaneamente utilizzando campioni biologici estratti da collocare vicino al paziente e tali da offrire una risposta in tempi rapidi così da permettere di effettuare una diagnosi corretta e/o di identificare la terapia opportuna; 2) sensori a fibra ottica di tipo invasivo per il monitoraggio continuo.

Sottotema 3.2 Tissue Engineering (IEIIT, IMEM)

In questo tema possiamo includere la modellazione, progettazione e sviluppo di nuovi biomateriali intelligenti, che sostituiscono i tessuti naturali non più funzionali (come conseguenza di un trauma o di un tumore), oltre alla definizione di nuovi tessuti definiti "smart textile" per l'analisi di alcune funzioni fisiologiche come ad esempio il sudore umano ed il riconoscimento di sostanze di interesse medico come l'adrenalina.

Tema 4: EMF for Health: medical applications, environmental safety and risk assessment (link con AP Secure Societies, Biotecnologie, Nanotecnologie e materiali avanzati)

Sottotema 4.1 EMF in Medicina (IEIIT, IREA, IMEM)

L'area EMF in Medicina si concentra sullo studio delle applicazioni biomediche dei campi EM e la progettazione e l'ottimizzazione di nuovi strumenti e dispositivi per diagnosi e terapia. In ambito diagnostico, le attività riguardano lo sviluppo di tecniche non invasive a microonde, con particolare riferimento alla diagnosi del tumore al seno (presso IREA) e l'applicazione di campi magnetici a bassa frequenza, tempo-varianti ad alta intensità (stimolazione magnetica cerebrale) per diagnosi in neurofisiologia (presso IEIIT). In ambito terapeutico le attività riguardano: i) le tecniche di stimolazione invasiva (stimolazione cerebrale profonda, DBS, per il trattamento dei disordini del movimento, e corticale in neuro-riabilitazione) e di stimolazione non invasiva per la neuromodulazione cerebrale e cerebellare (tDCS) e spinale (tsDCS) (Alzheimer, Parkinson, depressione, afasia, dolore, lesioni midollari) del sistema nervoso (presso IEIIT); ii) l'ottimizzazione delle procedure di elettrochemioterapia e sviluppo di nuovi protocolli (presso IREA); iii) lo sviluppo di metodologie per l'ottimizzazione della pianificazione del trattamento in ipertermia (presso IREA); iv) l'ottimizzazione di tecniche chirurgiche in oncologia cerebrale, mediante stimolazione elettrica (presso IEIIT).

Sottotema 4.2 EMF, sicurezza e rischio per la salute (IEIIT, IFAC, IREA, IMEM)

Quest'area si concentra sullo sviluppo e sull'impiego di metodologie per la valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (anche in relazione all'individuazione di metodiche innovative per l'applicazione delle pertinenti normative nazionali ed internazionali), per la valutazione dell'esposizione a livello dei tessuti su soggetti sani mediante tecniche computazionali, e per l'esecuzione di misure dei livelli di esposizione ambientale, occupazionale e personale. Si affrontano inoltre problematiche relative alla valutazione del rischio per la salute umana, incluso lo studio dei possibili effetti biologici indotti in vitro.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Collaborazioni nazionali:

- Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR)
- Ministero della Salute
- Agenzia per l'Italia Digitale
- Fondazione Bruno Kessler, Trento
- HL7 Italia
- Centro Collaboratore Italiano dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per la Famiglia delle Classificazioni Internazionali - Direzione Centrale Salute Integrazione Sociosanitaria e Politiche Sociali e Famiglia della Regione Friuli Venezia Giulia
- Istituto di Fisiologia Clinica (IFC), CNR
- Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione ISTC, Consiglio Nazionale delle Ricerche
- Distretto ICT per Scienze della Vita della Regione Toscana
- Ospedale Gaslini, Genova
- Polo Ligure delle Tecnologie Medicali (POLITECMED)
- Consiglio Regionale Pugliese dell'Unione Italiana Ciechi
- ARPAT - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana
- AUSL7 - Azienda Unità Sanitaria Locale 7 di Siena
- ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
- Fondazione IMAGO7
- INAIL - Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
- Italcertifer SpA - Gruppo FS Ferrovie dello Stato Italiane
- ENI SpA - Ente Nazionale Idrocarburi
- Istituto Nazionale Tumori di Napoli, Fondazione G. Pascale
- Comitato Elettrotecnico Italiano
- IGEA SpA, Carpi, Modena
- INAIL, Direzione Regionale per la Campania
- Fondazione IRCCS Ca' Granda, Milano, Italia
- Diatech Pharmacogenetics,
- AID Centro antidiabete Portici srl

- Azienda Unita Sanitaria Locale Roma/A ASL RM/A l - Roma, Italia
- Azienda Unita Sanitaria Locale Roma/G ASL RM/G
- IRCCS La nostra Famiglia, Bosisio Parini
- IRCCS INRCA, Casate Novo
- IRCCS Villa Beretta, costa Masnaga
- Istituto Auxologico, Milano
- Clinica Santa Lucia, Roma
- Istituto sull'Inquinamento Atmosferico, CNR
- Servizio Prevenzione e Protezione del CNR
- Softeco Sismat Srl Company, Genova
- ESAOTE S.p.A., Genova
- Cecchi srl, Firenze
- Datamed srl, Milano
- Alalia SrL (Torino)
- INTECS SpA, Pisa
- VVN SrL, Pisa
- Aleph SrL, Firenze
- TrasIT SaS, Firenze
- Ospedale Meyer, Firenze
- NEUROCARE Onlus, Pisa
- Centro SALUS, Lido di Camaiore
- COSMED SrL, Roma

Collaborazioni internazionali:

- Mediterranean Institute of Primary Care, Malta
- Research in Advanced Medical Informatics and Telematics (vzw - asbl), Gent, Belgium
- Wonca International Classification Committee
- INESC Microsistemas e Nanotecnologias, Lisbona, Portugal
- Probe Scientific Ltd, UK
- Microfluidic Chipshop GmbH, Jena Germany
- Institute of Photonic Technology, Jena, Germany
- Frank Reidy Research Center for Bioelectrics, Norfolk, VA , USA
- World Health Organization, Geneva
- Institute of Nuclear Physic, Polish Academy of Science, Dept of Radiation and Enviromental Biology, Kracow, Poland
- Central Institute for Labour Protection_National Research Institute, Laboratory of Electromagnetic Hazards, Warsaw, Poland
- European Commission, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks
- Swedish Radiation Safety Authority, Stockholm, Sweden
- Swiss Tropical and Public Health Institute, Basilea, Svizzera
- Centre for Research in Environmental Epidemiology CREAL, Barcellona, Spagna
- Public Health England, PHE, United Kingdom
- Foundation for Research on Information Technologies in Society, Zurigo, Svizzera
- Cortec GMBH (Friburgo, Germania)
- Brainsway Ltd (Gerusalemme, Israele)
- Newronika srl (Milano, Italia)
- Lister Hill National Center for Biomedical Communications, US National Library of Medicine, Bethesda (USA)
- Coalition for Global Hearing Health (CGHH)
- Audiology Committee of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)
- Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, Medisana Space Technologies GmbH
- Servicio Andaluz de Salud - Malaga, Spagna
- Giraff Technologies AB - Västerås, Svezia

- Örebro City Council - Örebro, Svezia
- Intellicare Intelligent Sensing Healthcare LDA - Coimbra, Portogallo
- Tunstall Healthcare Limited - Whitley, Inghilterra
- TSB Real Time Location System – Valencia, Spagna
- Austrian Institute of Technology GmbH – Vienna, Austria
- XLAB Razvoj Programske Opreme in Svetovanje D.O.O - Ljubljana, Slovenia
- Work Research Centre Limited (WRC), Ireland
- Innovationcenter in Housing for Adapted Movement (IN-HAM), Belgium
- ApertTech Informatics Ltd., Hungary
- Telecare Services Association (TSA), United Kingdom
- National Federation of Disabled Persons' Associations (MEOSZ), Hungary
- National Council of Disabled People's Organization of Slovenia (NSIOS), Slovenia
- ApertTech Informatics Ltd., Hungary
- DRACO Systems SL, Spain

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Collaborazioni nazionali:

- Università di Pisa
- Politecnico di Milano, Milan, Italy
- Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Bari
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma, Italia
- Università degli Studi di Milano, Milano, Italia
- Università di Genova
- Università Federico II, Napoli
- Università degli Studi di Napoli Parthenope
- Università degli Studi "Magna Græcia" di Catanzaro
- Università di Salerno
- Centro Interuniversitario Interazioni tra Campi Elettromagnetici e Biosistemi
- Università Mediterranea di Reggio Calabria
- University of Rome "Foro Italico",
- University of Bologna
- IMT Institute for Advanced Studies of Lucca

Collaborazioni internazionali:

- Technical University of Eindhoven, NL
- University of Gent – Heymans Institute of Pharmacology, Gent, Belgium
- Indiana University School of Medicine and the Health - Regenstrief Institute, Indianapolis (USA)
- Hospitals of the University of Geneva, Switzerland – HUGE
- University of Minho Braga, Portugal – UMINHO
- Hannover Medical School, Germany – LBB-MHH
- Leibniz University Hannover, Germany – Welfenlab
- University of Geneva, Switzerland – MIRALab
- HEC, Montreal, Canada
- Tongji University, Shanghai, China
- Universidad Complutense de Madrid, Faculty of Chemistry
- Universität Stuttgart, Institute for Photovoltaics
- Universität Tübingen, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Germany
- School of Public Health, Medical College of Soochow University, Suzhou, PR of China
- University of Texas, Health Science Center, San Antonio, TX 78229, USA
- Department of Environmental Sciences, University of Kuopio, Finland
- Old Dominion University, Norfolk, VA, USA
- University of Copenhagen, Herlev Hospital
- Bauman State University of Moscow (RUS)

- King's College, London, (UK)
- Technical University of Ilmenau (GER)
- Ecole Polytechnique Federale Lausanne (CH)
- Université Pierre et Marie Curie (Paris)
- Telecom Paristech, Parigi, Francia
- Ben-Gurion University of the Negev, Be'er Sheva, Israele
- Eberhard Karls University of Tübingen, Tübingen, Germania
- University College London, Londra, Gran Bretagna
- University of Zürich, Zurigo, Svizzera
- Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgio
- Centrale Supélec, Gif-sur-Yvette, Francia
- Duke University, Durham, North Carolina, Stati Uniti
- Computer Laboratory, University of Cambridge
- Department of Statistics and Operations Research, Tel Aviv University
- Katholieke Universiteit Leuven
- Radboud University Nijmegen Medical Center, Nijmegen (Netherlands)
- University of Sheffield
- The Chancellor, Masters and Scholars of the University of Cambridge,
- De Montfort University – Leicester, Regno Unito
- Örebro University - Örebro, Svezia
- Lund University - Lund, Svezia
- Mälardalen University - Västerås, Svezia
- University of Malaga - Malaga, Spagna
- Université De Bourgogne
- Temple University of Philadelphia
- Coventry University
- Università Nazionale UNDEC di Chilecito, Argentina
- FORTH (Foundation for research and Technology), Greece
- Linköpings Universitet (LIU), Sweden
- University of Central Lancashire (UCLan), United Kingdom
- Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), Norway
- CNRH (Centre de Recherche en Nutrition Humaine Rhone-Alpes), France

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

- Laboratorio di microscopia ottica e confocale
- Laboratorio di Diagnostica Elettromagnetica e Imaging a Microonde e ai THz
- Laboratorio di Bioelettromagnetismo EMF4HEALTH Lab, attrezzato per elettromagnetismo computazionale e misure ambientali mediante misuratori personali di campo magnetico ed elettrico alle basse frequenze e alle microonde.
- Laboratorio di Bioingegneria per il sistema uditivo e acustica BIOAUDIO, dotato di sistemi per l'acquisizione e il trattamento di segnali audiologici e di cabina insonorizzata.
- BIOforIU: Infrastruttura multidisciplinare per lo studio e la valorizzazione della Biodiversità marina e terrestre nella prospettiva della Innovation Union (PONA3_00025)
- LabSeCEM - Laboratorio di Sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica, basato su una camera schermata anecoica (30 MHz - 18 GHz) e dotato di strumentazione avanzata per misure di campi elettromagnetici da 0 a 2 GHz negli ambienti di vita e di lavoro.
- Sistema integrato di applicazioni software per la valutazione dell'impatto ambientale dei campi elettrici e magnetici dispersi da elettrodotti ad alta tensione, comprendente la gestione di un archivio elettronico delle linee, un modulo multifunzione ("PLEIA") per il calcolo dei campi e un insieme di funzionalità per l'interfacciamento con strumenti di cartografia numerica.
- Pacchetto software integrato per la dosimetria numerica dei campi elettrici e magnetici in condizioni quasi statiche, comprendente moduli per la modellazione delle sorgenti, la valutazione delle grandezze indotte negli organismi biologici, la gestione dei modelli numerici degli organismi e l'assegnazione delle proprietà dielettriche ai tessuti biologici. Si dispone anche di un applicativo

commerciale per la simulazione elettromagnetica (SEMCAD-X della SPEAG), utilizzato principalmente per la validazione dei risultati e per finalità di ricerca.

- MASH Lab: Laboratorio ICT-Health tra ISTI e IFC (Pisa-Milano)

Progetto 9. Biotecnologie

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Le biotecnologie forniscono uno scenario in continua evoluzione, dove la ricerca ha ottenuto rilevanti progressi scientifici e tecnologici utilizzando e integrando competenze multidisciplinari. Tali progressi hanno ricadute economiche in molteplici settori, quali la sanità, l'agricoltura e l'industria, e a supporto di diverse sfide sociali previste dal programma europeo H2020. Le tematiche di ricerca affrontate in questa attività progettuale richiedono competenze sia in ambito tecnologico sia delle scienze mediche e della vita. I risultati di queste attività presentano stretti legami con altre aree progettuali quali Healthcare and Well-being, Nanotecnologie e Matematica Applicata e Low Carbon Technologies. In particolare, le finalità di questa attività progettuale si concentrano nello sviluppare nuove metodologie, algoritmi e strumenti software per la synthetic biology, nuovi approcci bioinformatici in ambito clinico, medico e biotecnologico, processi biotecnologici industriali, metodologia di analisi dei dati e tecnologie per terapie avanzate, biofotonica. Tali finalità saranno raggiunte mettendo a sistema le competenze già presenti negli Istituti coinvolti con quelle delle realtà nazionali ed internazionali con cui collaborano.</p> <p>Una delle più grandi sfide di questa attività progettuale è di utilizzare e integrare il vasto e dinamico bacino di dati "omici". Lo sviluppo di approcci bioinformatici innovativi, che usano strumenti di calcolo ad alte prestazioni, è pertanto un prerequisito per consentire lo sfruttamento di questa ricchezza e per colmare il divario tra la disponibilità dei dati biologici/clinici e la loro strutturazione in informazione e conoscenza. Tra gli obiettivi di tale attività progettuale citiamo la progettazione di genomi artificiali per applicazioni biotecnologiche, la progettazione di pathways biomolecolari sostenibili, la simulazione di processi, nonché lo sviluppo di sistemi biologici. Infine, lo sviluppo di metodologie, strumenti e processi biotecnologici industriali che utilizzino tecnologie avanzate, come tool per l'ingegneria tissutale e biocatalisi, introdurranno prodotti che non possono essere realizzati con i metodi industriali attuali.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Tema 1: Syntetic biology Call: <i>Biotech 1</i> Istituti coinvolti: IMATI Sottotema 1.1: <u>Design di reti sintetiche basato su modelli</u> Definizione di un framework computazionale, basato su modelli, per il design o ingegnerizzazione di reti che riproducano comportamenti desiderati; individuazione di strutture di rete che esibiscano un prefissato comportamento desiderato tramite esperimenti in silico, cioè tramite simulazione di modelli di reti di regolazione genica che si ipotizzano in grado di riprodurre la dinamica desiderata; metodi di ottimizzazione dello spazio dei parametri affinché il comportamento desiderato si verifichi con una alta probabilità; ranking delle reti/modelli in base all'aderenza agli obiettivi prefissati e alla facilità di realizzazione in vitro e in vivo.</p> <p>Tema 2: Nuovi approcci bioinformatici a supporto di esigenze cliniche, mediche e biotecnologie Call: <i>Biotech 2 e health PHC32</i> Istituti coinvolti: IASI, ISSIA, IMATI, IAC, ICAR, IIT Sottotema 2.1: <u>Modelli, algoritmi e strumenti per bioinformatica e system biology.</u> Sviluppo di metodi bioinformatici, biostatistici, di data mining e machine learning, per l'analisi e l'interpretazione di grandi quantità di dati derivati dai diversi tipi di tecnologie "omiche" (e.g., next generation sequencing, microarray) mirati all'identificazione di geni deregolati, varianti di splicing e polimorfismi ed alla comprensione dei meccanismi regolatori coinvolti nella fisiologia delle cellule umane, nell'insorgenza di patologie umane (e.g., malattie a trasmissione ereditaria, cancro, malattie del metabolismo, patologie neurodegenerative) ed in risposta a trattamenti farmacologici. Sviluppo di procedure computazionali e modelli statistici per la classificazione di fenotipi clinici o sperimentali basati su dati di espressione genica e su profili epigenetici. Sviluppo di tecniche per la ricostruzione e l'analisi di reti di interazione proteina-proteina (PPIs), reti di regolazione genica (GRNs), pathway biologici, con applicazioni allo studio di diverse patologie. Studio di modelli del comportamento dinamico di reti di molecole basati su equazioni differenziali o su chemical</p>

master equation (lineari, non lineari e multiscala). Sviluppo di algoritmi robusti ed efficienti per la simulazione dell'intera gamma di possibili dinamiche in risposta a stimoli esogeni e/o endogeni; sviluppo di metodi quantitativi e stocastici per l'integrazione di diversi livelli di conoscenza sui valori dei parametri. Studio del rewiring di reti geniche basato su misure di connettività per l'individuazione di biomarcatori associati alle condizioni patologiche. Sviluppo di procedure computazionali per la modellizzazione del sistema immunitario e per la simulazione della sua risposta in diverse condizioni.

Sottotema 2.2: Analisi e integrazione di dati a supporto della ricerca biomedica

Sviluppo di tecniche per l'integrazione di dati omici di natura eterogenea, quali ad esempio dati di trascrittomica, epigenomica, proteomica, al fine di comprendere e prevedere sistemi complessi e meccanismi di regolazione genica in condizioni fisiologiche, patologiche ed in risposta ad epi-drugs e farmaci. Integrazione di dati omici e clinici per l'individuazione di marcatori genetici, meccanismi alla base dell'insorgenza e progressione di patologie complesse e multifattoriali e per la determinazione dei fattori di rischi e di farmaco-resistenze.

Studio di tecniche per la caratterizzazione del trascrittoma e delle modificazioni epigenetiche, caratterizzazione della struttura nucleare, predizione di strutture proteiche (incluse le loro varianti e interazioni con piccole molecole), studio sistematico di RNA regolatori, come ad esempio mRNA, microRNA e long non coding RNA (lncRNA). Analisi di dati di spettroscopia (Raman)

Sottotema 2.3: Metodi e modelli matematici per l'analisi di dati biomedici

Sviluppo di metodi, modelli matematici e algoritmi per l'analisi di dati biomedici a supporto della conoscenza di processi biologici, della gestione di interventi e delle decisioni. Filtraggio del rumore; produzione di rappresentazioni visuali efficaci dei parametri che caratterizzano un processo; estrazione dei contenuti informativi e identificazione di pattern critici associati a stati rilevanti del processo in studio. Metodi per l'analisi in microscopia di dati biomedici.

Sottotema 2.4: Sviluppo di tools open source per la bioinformatica e la systems biology.

Sviluppo ed implementazione di tools open source e piattaforme fruibili via web per l'analisi e la visualizzazione di dati omici. Implementazione di soluzioni IT adatte a gestire grandi moli di dati. Applicazione di tecnologie, modelli e paradigmi per la programmazione parallela e distribuita ad applicazioni in ambito bioinformatico. Simulazione stocastica di modelli matematici per la risoluzione di problemi di ottimizzazione multi-obiettivo e per la valutazione degli algoritmi. Sistemi di simulazione avanzata per comportamento di sistemi complessi, quali il sistema immunitario.

Tema 3: Processi biotecnologici industriali

Call: *Biotech 3,4 e LCE 11; ISIB06; FET-OPEN*

Istituti coinvolti: IRC, IEIIT

Sottotema 3.1: Applicazioni industriali di processi enzimatici

Sviluppo di un processo enzimatico per la cattura della CO₂ da fumi di combustione (*biomimetic strategy*) finalizzato allo stoccaggio geologico o al riutilizzo della CO₂ come supporto al settore energetico. Sviluppo di un biocatalizzatore industriale a base di anidrasi carboniche termostabili immobilizzate, studio di configurazioni reattoristiche ottimali per l'implementazione del processo enzimatico di cattura della CO₂.

Sottotema 3.2: Prototipizzazione di sistemi hardware per l'ingegneria dei tessuti

Validazione di sistemi di bioreattore, ovvero dispositivi ad alto livello di innovazione tecnologica, in grado di seminare cellule su matrici tridimensionali porose, mantenendole in coltura in condizioni dinamiche fino all'ottenimento di tessuto maturo impiegabile per nuove applicazioni terapeutiche.

Partendo dallo studio delle normative che regolano la produzione di dispositivi nell'ambito clinico, definizione delle specifiche di progetto per l'ottimizzazione del processo di prototipizzazione del bioreattore (ingombro ridotto, sterilizzabile, resistente alla corrosione, flessibile in termini di impostazione di parametri di stimolazione, basso costo, versatile) per il trasferimento dei risultati scientifici relativi all'ingegneria tissutale ad applicazioni cliniche su larga scala.

Tema 4: Tools e tecnologie per terapie avanzate

Call: *Health PHC16*

Istituti coinvolti: IEIIT, IMATI, IAC, IASI

Sottotema 4.1: Bioreattori per l'Ingegneria dei Tessuti

Progettazione, realizzazione e validazione di bioreattori che rappresentano un ambiente artificiale in grado

di mimare la complessità meccano-funzionale del microambiente fisiologico del tessuto naturale da ingegnerizzare. Diversi prototipi di bioreattore sono già stati realizzati (alcuni di questi brevettati) per differenti applicazioni di medicina rigenerativa (legamenti, osso, cartilagine, vasi, cellule staminali); all'interno dei bioreattori, i tessuti ingegnerizzati (biomateriali naturali e/o sintetici) sono alloggiati nella camera di coltura e coltivati con cellule sotto stimoli fisici che mimano l'ambiente fisiologico (perfusione, torsione, compressione aria/liquido). Studio della risposta cellulare/tissutale agli stimoli, monitorata nel tempo in termini di comportamento meccanico, differenziamento cellulare, rigenerazione di matrice extracellulare, analisi molecolare.

Sottotema 4.2: Tecniche innovative per la modellazione ed analisi di dati multi-dimensionali per il drug design

Analisi e sviluppo di metodologie geometriche per la definizione di superfici molecolari; sviluppo di metodi per la caratterizzazione e la valutazione della similarità tra forme nell'ambito del docking molecolare. Più precisamente, studio dell'interazione tra molecole rappresentate da modelli 3D con tecniche di natura geometrico/topologica per l'analisi e il confronto di dati multi-dimensionali e multi-modalità usando sia la geometria definita dalla molecola che il potenziale e campo elettrico come texture della superficie molecolare.

Sottotema 4.3: Fabbricazione di protesi personalizzate

Sviluppo di metodi avanzati ed innovativi, basati sulla stima stocastica, per l'acquisizione, da immagini, dell'informazione, anatomica e funzionale, specifica del paziente; sviluppo di tecniche biomeccaniche per la fabbricazione del prodotto, ad es. modellatura, stampaggio 3D, micro-EDM, e loro integrazione; sviluppo di strategie per la sostenibilità del prodotto/servizio.

Sottotema 4.4: Modelli matematici per rilascio di farmaco.

Si vuole caratterizzare la dinamica del farmaco che diffonde da una matrice polimerica verso un tessuto biologico e individuare i parametri caratteristici che ne influenzano le proprietà di rilascio e di assorbimento, in modo da ottimizzarne l'efficacia terapeutica. Modelli matematici avanzati, basati su equazioni di reazione-diffusione nonlineari accoppiate, descrivono i profili di concentrazione del farmaco e i tempi di assorbimento. Applicazioni per lo stent a rilascio di farmaco, il cerotto medicato, la lente terapeutica, per controllarne il rilascio e supportare la progettazione di questi dispositivi biomedici.

Tema5: Biofotonica

Call: *ICT 26: Photonics KET*

Istituti coinvolti: IREA, IFAC, IEIIT

Sottotema 5.1. Diagnostica biofotonica

Progettazione, realizzazione e caratterizzazione di biosensori ad elevata sensibilità basati su strutture ottiche risonanti per la rivelazione di biomarker di interesse clinico e caratterizzati da basso limite di rivelazione, in particolare reticoli LPG e microrisonatori optofluidici (a cristallo fotonico, a bolle e ad anello. Progettazione e realizzazione di sensori a fibra ottica e biochip ottici funzionanti per luminescenza. Messa a punto di tecniche di microscopia avanzata per diagnostica biomedicale: microscopia multifotonica, ed in particolare di generazione di seconda armonica (SHG) per diagnostica di tessuto connettivale, come la cornea e la cartilagine; spettroscopia, microscopia e tomografia fotoacustica per la rivelazione precoce di lesioni tumorali, anche con mezzi di contrasto come nanoparticelle plasmoniche; sviluppo di piattaforma di microscopia Surface Enhanced Raman Spectroscopy (SERS), tramite preparazione di substrati plasmonici come assemblati di nanoparticelle metalliche.

Sottotema 5.2. Terapia biofotonica

Sviluppo di metodi, tecnologie e procedure terapeutiche e chirurgiche in ambito preclinico e clinico, basate sull'impiego di laser, LED, biopolimeri e agenti di contrasto laser-attivabili per le seguenti applicazioni: 1) Riparazione laser-indotta di tessuti biologici (oculistica, microvascolare, neuro); 2) Emostasi indotta da blue-LED di alta potenza (dermatol., vascolare); 3) Tecniche di Nanomedicina laser-assistita con nanoparticelle plasmoniche e vettori cellulari (teranostica tumorale); 4) Dispositivi biopolimerici impiantabili per il rilascio di farmaci con attivazione laser.

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
-----------	--

- Leibniz Supercomputing Center Garching – Monaco (Germania)
- Italian Institute of Technology (IIT) Genova, Drug Discovery Group
- Bascom Palmer Eye Institute, Miami, USA
- IRCCS Centro Neurolesi "Bonino-Pulejo"
- CSIC-ICN2 Consejo Superior de Investigaciones Cientificas – Institut Català de Nanociencia i Nanotecnologia
- Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa
- Policlinico San Matteo Fondazione IRCCS, Pavia
- Istituto di Tecnologie Biomediche – CNR.
- Department of Medical Sciences, Division of Gastroenterology, IRCCS Scientific Institute and Regional General Hospital “Casa Sollievo della Sofferenza”, San Giovanni Rotondo (FG), Italy.
- C.A.R.S.O. Consortium, Strada Prov. le Valenzano-Casamassima, Italy.
- Istituto Nazionale Fisica Nucleare (INFN), Bari Section, Italy.
- CNR - Istituto di Bioscienze e Bio-risorse (IBBR) - Dipartimento di Scienze Bio-agroalimentari
- CNR - Istituto di Genetica e Biofisica (IGB) - Dipartimento di Scienze Biomediche
- LENS
- Unità Oculistica USL 4 Prato,
- Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi, FI,
- Dipartimento Oncologia ENDOCAS Ospedale Pisa,
- Policlinico Gemelli, Roma,
- Ospedale Bambin Gesù, Roma,
- Fondazione Don Carlo Gnocchi, Milano,
- EL.EN. SpA, Calenzano, COLOROBIA Italia Spa, Sovigliana, Light4Tech srl, Scandicci, Actis Srl, Firenze, CSO srl, Scandicci
- EBRI
- Istituto Superiore di Sanità

d.	Eventuali collaborazioni con le Università
-----------	---

- | | |
|-----------|---|
| d. | Eventuali collaborazioni con le Università |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aalto University, Aalto (FI) • Uppsala University, Uppsala (SWE) • Norwegian University of Life Sciences (Norway) • University of Victoria (Canada) • University of Strathclyde, Glasgow, UK • Vrije Universiteit Brussel, Belgium • ICFO-Barcelona, Spain • Saratov State Univ., Russia • University of Miami, FL, USA • College of Computing, Georgia Tech • DAWG del Consortium for Barcode of Life • Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences, Poznan • Università' Louis Pasteur, Strasburgo • Vrije Universiteit Amsterdam • Griffith University, Nathan, Australia • Inst. Photonic Technologies, Jena, Germany • University of Muenster, Germany • Institute of Molecular Cancer Research, University of Zurich,– Switzerland. • Tel Aviv University • Computer Laboratory, University of Cambridge • University of Sheffield, • Caroline Williams, University of California at Berkeley, • Panos Pardalos, University of Florida, |

- Marta Milo, University of Sheffield,
- Julius Zilinskas, University of Vilnius.
- Netherlands Organisation for Applied Scientific Research,
- Department of Emergency and Organ Transplantation, Nephrology Dialysis and Transplantation Unit, & Department of Basic Sciences, Neurosciences and Sense Organs, University of Bari, Bari, Italy.
- Department of Biomedical Sciences, University of Foggia, Foggia, Italy.
- Department of Medicine, Nephrology and Dialysis Unit, University of Verona, Verona, Italy.
- Dipartimento di Ingegneria Chimica dei materiali e della Produzione Industriale, Dipartimento di Scienze Mediche Traslazionali - Università degli Studi di Napoli Federico II
- Alma Mater Studiorum-University of Bologna
- Università degli Studi di Pavia
- Università degli Studi di Genova (Facoltà di Ingegneria, Facoltà di Medicina)
- Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica e Dipartimento di Informatica e Sistemistica
- Univ. degli Studi di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Ingegneria Elettronica
- Università di Pisa, Dip. Ingegneria dell'Informazione
- Normale di Pisa
- Politecnico di Milano
- Università Roma Tre
- Dipartimento di Matematica, Università di Padova
- Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze dell'Università di Milano Bicocca
- Università degli studi di Bergamo
- Università degli studi dell'Aquila
- Università di Roma, Campus Biomedico

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

- Laboratorio BetaLab (Università degli Studi di Pavia, IMATI and Policlinico San Donato)
- Il laboratorio di Bioinformatics e Systems Biology presso l'ISSIA – CNR di Bari e' dotato di un High Performance Computer Server, costituito da 64 nodi di calcolo. Ogni nodo e' costituito da una scheda biprocessore Intel quadcore, interconnesso in INFINIBAND, ciascuno dotato di 24 GB di RAM e 250 GB di disco. Infine il server e' dotato di un sistema di storage di 14 TB. Su questo sistema e' disponibile il Parallel Computing Toolbox di MATLAB dotato di 256 workers.
- Il laboratorio di Statistica e strumenti di calcolo per la bioinformatica finanziato nell'ambito del progetto BIOforIU Infrastruttura multidisciplinare per lo studio e la valorizzazione della Biodiversita marina e terrestre nella prospettiva della Innovation Union (PONa3_00025) è dotato di strumenti di calcolo, di storage (circa 500TB) per dati omici e strumenti di sviluppo software.
- 1 Cluster con 5 server HP ProLiant DL360e Gen8 ciascuno con 2 x Intel Xeon di potenza CPU aggregata 1.8 TFlops; HD30 TByte

Progetto 10. Nanotecnologie e materiali avanzati

a.	Finalità e Obiettivi
<p>L'area progettuale sviluppa competenze interdisciplinari di sintesi, caratterizzazione, modellizzazione, sviluppo ed ottimizzazione di nano materiali e nano dispositivi innovativi per impieghi in processi industriali, in energetica, sensoristica ed in campo bio-medico. Sono quindi riconducibili alle linee guida di H2020 con particolare riferimento all'azione Leadership in Enabling Industrial Technologies, Nanotechnologies, Advanced Materials, Biotechnology and Advanced Manufacturing and Processing, nell'ambito del pilastro Industrial Leadership (IL).</p> <p>Prima di descrivere sinteticamente le finalità e gli obiettivi dell'AP, è necessario ricordare che i materiali e le nanotecnologie ad essi correlate, hanno forte impatto sociale ed economico con campi di applicazione di interesse non solamente per il pilastro IL ma anche per Sfide per la Società. Si troveranno quindi nella scheda rimandi logici ad altri tavoli di lavoro.</p> <p>Gli Istituti afferenti alla AP hanno sviluppato ed assodato competenze ad alto livello finalizzate alla produzione su scala nanometrica di nuovi materiali inorganici, polimerici ed ibridi. I principali obiettivi sono lo sviluppo di tecnologie per dispositivi acustico-optoelettronici, fotonici, fluidici, per (bio-)sensori e per l'energia in cui si inquadra lo sviluppo di processi catalitici, la realizzazione di sistemi di accumulo elettrochimico, di elettrolisi e celle a combustibile ad alta efficienza alimentate con idrogeno e con combustibili alternativi. A completamento delle precedenti tematiche, è presente una attività di modellistica e simulazione numerica sempre più importante per la predizione e l'elaborazione di dati e processi.</p> <p>La multi- e l'interdisciplinarietà sono le chiavi di lettura della AP. in quanto lo sviluppo di nano materiali a nanotecnologie finalizzate all'applicazione, non può prescindere dall'utilizzo di competenze fortemente complementari e convergenti. Ne sono testimonianza la qualità ed il numero dei progetti di ricerca, sia Europei che Nazionali, riportati nell'area progettuale, da cui risulta evidente la trasversalità alla Fisica, Chimica, Matematica, Ingegneria, Biologia e Medicina. D'altro canto non potrebbe essere diversamente nell'era delle "Converging Sciences" dove la nozione di "ricerche di base ed applicate" è sostituita da quella di "ricerche finalizzate e comunicative" come ricordato anche in Horizon 2020.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tematica B1. Nanomateriali per dispositivi e processi industriali (acustico-optoelettronici, fotonici, fluidici, sensori...) (IAC, IDASC, IM, IMAMOTER, IMEM, IRC, ITC, IFP)</p> <p>Tema B1.1 Micro-dispositivi acusto-opto-elettronici e Sensori di grandezze chimiche e fisiche</p> <p><i>Sottotema B.1.1.1: Sensori chimici per rilevazione di gas tossici</i></p> <p>Sensori basati su dispositivi ad onde acustiche superficiali o di volume e utilizzanti polimeri chimicamente interagenti con le sostanze d'interesse. Sviluppo di matrici di sensori (nasi elettronici) per discriminare tra specie d'interesse e interferenti. Rilevazione di sostanze tossiche tramite risonatori ad onde acustiche superficiali funzionalizzati con i seguenti polimeri: PEI, PIB, PECH, PScMA-me, e HPMC. I sensori sono stati testati con vapori di acetone, diclorometano, acetato di etile, DMMP e sarin.</p> <p><i>Sottotema B.1.1.2: Dispositivi passivi interrogabili a distanza</i></p> <p>Dispositivi ad onde acustiche superficiali di tipo passivo e interrogabili a distanza. Questi dispositivi possono essere impiegati sia come etichette passive per l'identificazione di prodotti sia come sensori di sostanze volatili. Il campo d'applicazione è molto ampio e comprende tutti quei contesti dove una connessione via cavo tra il sensore e l'unità di elaborazione può risultare inattuabile o di difficile realizzazione a causa della presenza di organi in movimento o per la necessità di monitorare ambienti non facilmente accessibili.</p> <p><i>Sottotema B.1.1.3: Biosensori di sostanze volatili</i></p> <p>Sensori basati su dispositivi ad onde acustiche superficiali o di volume e utilizzanti mediatori biologici per la rilevazioni di esplosivi o droghe. L'utilizzo di mediatori biologici (proteine, anticorpi, ecc.) può garantire</p>	

un'elevata selettività del sensore.

Sottotema B.1.1.4 sicurezza dei trasporti (aerei, marini, terrestri, multimodali)

Sviluppo di sensoristica per il monitoraggio di mezzi terrestri. Sviluppo di reti di sensori per il controllo di aeroporti, porti e aree marine di interesse.

Sottotema B.1.1.5 protezione dei beni culturali

Sviluppo di sensori, attuatori ed elettronica dedicata per sistemi atti alla verifica strutturale e alla salvaguardia dei beni culturali.

Sottotema B.1.1.6 tecnologie per protezione da eventi naturali catastrofici

Sviluppo di sensori ultrasonici e dell'elettronica dedicata per il monitoraggio di movimenti crostali, attività vulcanica e fenomeni idrogeologici estremi.

Sottotema B.1.1.7 protezione delle infrastrutture critiche

Sviluppo di reti di sensori per il monitoraggio delle strutture critiche.

Sottotema B.1.1.8 protezione degli edifici

Sviluppo di sistemi domotici a basso costo per la sicurezza degli edifici.

Sottotema B1.1.9: Sensori per gas a base di ossidi semiconduttori nano strutturati

Sintesi di polveri nanometriche da ossidi semiconduttori con proprietà controllate quali dimensione dei grani, struttura, morfologia, porosità, resistenza termica, stabilità chimica e proprietà superficiali. I sensori sono stati realizzati mediante tecnologia a film spesso e cioè mediante stampa su substrati isolanti, di depositi di materiale trasformati tramite riscaldamento in strati consolidati con spessori dell'ordine di $10\div 30\ \mu\text{m}$. L'abbinamento dell'utilizzo di un materiale nanocristallino con tale tecnologia permette di ottenere film sensibili di tipo ceramico, stabilizzati elettricamente ad alta temperatura.

Sottotema B1.1.10: Ossidi nano strutturati per sensoristica

Sintesi di nano strutture di ZnO (tetrapods) ed integrazione su micro membrane per sensori di gas. Funzionalizzazione selettiva dello ZnO con molecole organiche per sensori di gas. Funzionalizzazione di strutture ZnO con Fe₃O₄ per la realizzazione di dispositivi in cui si possano sfruttare in combinazione le proprietà piezoelettriche e quelle magnetiche per la realizzazione di sensori magnetici.

Sottotema B1.1.11: Sviluppo di materiali nano strutturati a matrice polimerica per applicazioni nel settore biomedicale e

Preparazione di nanocompositi a diversa matrice polimerica (PP, PE, PLA, amido) mediante utilizzo di miscelatori ed estrusori per diverse applicazioni. Studi delle relazioni proprietà-struttura in funzione delle condizioni di processo e della composizione. Sviluppo di nuovi materiali polimerici (nanocompositi) per la sostituzione di componenti metalliche in macchinari agricoli e movimento terra.

Sottotema B1.1.12: Sviluppo di processo industriale di sterilizzazione

Studio di processi indotti da microonde di impulsi brevi (30 ms) ad alta potenza (10 kW) e alta frequenza (28GHz) per la sterilizzazione degli alimenti.

Tema B1.2 Nanostrutture di semiconduttori III-V realizzate mediante Epitassia da Fasci Molecolari

Sottotema B1.2.1: punti quantici di In(Ga)As in matrice (In,Ga,Al)As

Ingegnerizzazione delle proprietà di banda, ottiche e di trasporto per la realizzazione di laser per telecomunicazioni ottiche, sorgenti di singolo fotone, fotorilevatori IR e sensori di molecole

Sottotema B1.2.2: multistrati (In,Al)As/GaAs

Riduzione controllata della conducibilità termica per realizzare dispositivi con elevata efficienza termoelettrica

Sottotema B1.2.3: nano/micro-tubi InGaAs/GaAs e nano-membrane GaAs

Controllo delle proprietà strutturali e meccaniche per rivelazione molecolare

Tema B1.3 Nanostrutture e fluidi complessi impieganti nano materiali

Le attività del laboratorio Aerosol e Nanostructures trovano naturale interesse tecnologico e industriale nel controllo della manifattura di nanomateriali, oli e refrigeranti ad alte prestazioni, strutture polimeriche e impasti di gomme contenenti nanoinclusioni a stato solido, vernici protettive e coating anti-wear, strutture e dispositivi per l'accumulo del calore.

Sottotema B1.3.1: Sintesi e caratterizzazione di nano materiali del tipo M-MO

Sintesi di nanomateriali 1D di tipo organico (carbon nanotubes) e inorganico (Zn e bismuth nanotubes). Studio di liquidi refrigeranti ad alte prestazioni per motori da competizione.

Tema B1.4: Sviluppo e caratterizzazione di sistemi catalitici in polvere e strutturati per applicazioni in ambito industriale

L'attività di ricerca è volta allo sviluppo di nuove formulazioni catalitiche e/o all'ingegnerizzazione di sistemi catalitici strutturati adatti all'impiego in processi di produzione di intermedi per l'industria chimica, quali olefine, alcoli, acidi carbossilici a basso peso molecolare (C1-C5) a partire da fonti fossili o rinnovabili. In particolare, in questa attività di ricerca si sviluppano nuovi sistemi catalitici le cui caratteristiche chimico-fisiche consentano di ottenere migliori prestazioni in termini di attività e selettività al prodotto desiderato e/o di operare in condizioni operative più vantaggiose (soprattutto in termini di temperatura di esercizio). La formulazione è specifica per il tipo di applicazione; la fase attiva è scelta tra i metalli nobili o di transizione. I sistemi catalitici in polvere e strutturati sono caratterizzati attraverso numerose tecniche per la definizione delle proprietà morfologiche, strutturali, chimiche e fisiche.

Tematica B.2 Nanomateriali per energetica (IRC, IMEM, ITC, ITAE)

Tema B.2.1 Catalizzatori e materiali avanzati per la chimica e l'energia sostenibile

Sottotema B.2.1.1: Materiali avanzati

L'attività di ricerca è focalizzata allo sviluppo di nuovi materiali grafenici (graphene and related materials, GRM) a basso costo progettati per applicazioni innovative in campo energetico (catalisi, biomedicale, sensoristica, cattura della CO₂, trattamento effluenti). I materiali sono progettati in modo da adattarne le caratteristiche chimico-fisiche e morfologiche alla specifica applicazione. Le attività includono la produzione di film graphene-like conduttivi ultrasottili (< 20 nm); sintesi di ibridi ad alta area superficiale con microstruttura e porosità controllata di tipo metal-organic-framework (MOF) intercalati con fogli di materiale grafenico; compositi fotoattivi (TiO₂/graphene-like); produzione di nanoparticelle (< 200 nm) a base carboniosa con superficie modificata (nanoparticelle idrofiliche, ammino-derivati, ibridi con ferromagnetiti e supporti per liquidi ionici); sintesi di ibridi melanina/graphene-like (sistemi bioispirati e biocompatibili con cellule staminali e neuronali).

E' inoltre tema di studio lo sviluppo di nuovi oxygen carriers per chemical looping basati sul ciclo redox dello zolfo con elevata stabilità termica e chimica e resistenza a composti solforati.

Sottotema B.2.1.2: Catalizzatori

L'attività di ricerca è volta allo sviluppo di nuove formulazioni catalitiche e/o all'ingegnerizzazione di sistemi catalitici strutturati adatti all'impiego in diverse fasi dei processi di produzione di energia ad alta efficienza e basso impatto ambientale. La formulazione è specifica per il tipo di applicazione, con particolare attenzione sia alla scelta della fase attiva, generalmente a base di metalli nobili (Pt, Pd, Rh, Re) o

di transizione (Cu, Ni, Fe, Mn), sia all'introduzione di dopanti che migliorino la resistenza ad agenti avvelenanti (zolfo, metalli alcalini, CO₂). La preparazione dei sistemi catalitici sia in polvere sia strutturati è effettuata attraverso tecniche innovative con lo scopo di ottenere sistemi in cui la fase attiva sia altamente dispersa (con dimensioni nanometriche) con il fine di ottenere il più elevato utilizzo della fase attiva con il minimo carico. I sistemi catalitici in polvere e strutturati sono caratterizzati attraverso numerose tecniche per la definizione delle proprietà morfologiche, strutturali, chimiche e fisiche.

Sottotema B.2.1.3: Sintesi in fiamma di nanomateriali

Produzione e caratterizzazione di aerosol e film nanostrutturati di ossidi metallici (MgO, TiO₂), particelle carboniose (nanodischi graphene-like di carbonio) e composti ibridi mediante processo di sintesi in fiamma. I materiali presentano elevata purezza ed elevato controllo di dimensione, struttura chimico-fisica, morfologia, e proprietà ottiche ed elettroniche. I materiali prodotti sono di interesse per applicazioni biomediche, in sensoristica, catalisi, e per la produzione di celle solari organiche e dispositivi elettronici innovativi.

Tema B.2.2 Nanostrutture di Grafene

Crescita e caratterizzazione di film ultrasottili "estesi" di MgO su Ag.
 Caratterizzazione chimica di layers di grafene drogato su supporto metallico.
 Caratterizzazione chimica di layers di grafene drogato su supporto metallico.

Tema B.2.3 Nanotechnology and Advanced Materials for low-carbon energy technologies and Energy Efficiency

Allo scopo di individuare nuovi fluidi operativi per applicazioni relative ad impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento e refrigerazione (CARR), vengono studiati refrigeranti alternativi a bassissimo impatto ambientale e nanofluidi. Quest'ultimi possono essere una valida alternativa ai fluidi comuni, se usati come termovettori, lubrificanti o anche come fluidi refrigeranti. In particolare, presso l'ITC vengono studiati come potenziali fluidi primari o secondari negli CARR, nell'ottica del miglioramento dell'efficienza energetica.

Sottotema B.2.3.12 Caratterizzazione e modeling di refrigeranti alternativi a basso effetto serra

Vengono misurate pressione di saturazione e densità del liquido compresso dei refrigeranti alternativi, come le idrofluoroolefine, come potenziali sostituti dei refrigeranti a base di idrofluorocarburi attualmente maggiormente usati. I risultati vengono utilizzati per sviluppare equazioni di stato dedicate necessarie per la modellizzazione dei sistemi in cui questi fluidi verranno impiegati.

Sottotema B.2.3.2 Caratterizzazione dei nanofluidi.

Vengono misurate la stabilità del nanofluido, la conduttività termica, la viscosità dinamica e il coefficiente di scambio termico convettivo. Queste proprietà sono necessarie per valutare il possibile impiego di questi fluidi come fluidi operativi in applicazioni CARR.

Sottotema B.2.3.3 Prestazioni dei refrigeranti e dei nanofluidi

Analisi delle prestazioni di impianti CARR funzionanti con refrigeranti alternativi e/o con nanofluidi.

Tema B.2.4 sintesi e caratterizzazione di perovskiti ibride

Di particolare interesse in questo momento sono le perovskiti ibride a base di alogenuri di metalli del tipo (RNH₃)₂MX₄, R=gruppo organico, M= metallo divalente, X=alogeno. In particolare le perovskiti alogeno plumbate, ad esempio CH₃NH₃PbI₃ e CH₃NH₃PbI(3-x)Cl_x, che possono essere utilizzate come dyes in celle nanostrutturate a stato solido oppure come trasportatori di elettroni/lacune in celle mesostrutturate o, ancora, in celle a film sottile. L'attività in atto consentirà a breve di preparare anche celle per il test delle proprietà del materiale

Tema B.2.5 Nanomateriali per l'applicazione in sistemi elettrochimici di conversione dell'energia

Sottotema B.2.5.1 Catalizzatori per celle a combustibile e sistemi di elettrolisi

Sviluppo di elettrocatalizzatori costituiti sia da metalli nobili che non nobili per celle a combustibile e sistemi di elettrolisi operanti a bassa ed alta temperatura. Gli elettrocatalizzatori sono costituiti da nano particelle (2-5 nm) disperse su supporti nano strutturati (20-50 nm) a base di materiali carboniosi come nano fibre di carbonio, carbon back grafene etc. o supporti a base di ossidi di titanio sub-stechiometrici o drogati opportunamente.

Sistemi elettro-catalitici core-shell, compositi e multifunzionali.

Sottotema B.2.5.2 Catalizzatori per fuel processing in sistemi a celle a combustibile

Materiali nanocristallini con particelle comprese tra 4 e 25 nm a base di ossido di cerio (CeO_2) e ossidi misti ($\text{CeO}_2/\text{Y}_2\text{O}_3$, CeO_2/MgO , $\text{CeO}_2/\text{La}_2\text{O}_3$) utilizzati come supporti per la deposizione/dispersione di fasi attive mono-metalliche (Ni, Rh, Pt, Ru) o bi-metalliche (Ni-Rh, Ni-Pt) per la preparazione di sistemi catalitici da impiegare in processi di reforming (Steam Reforming, Ossidazione Parziale, Reforming Autotermico, Oxy-Steam and Tri-reforming) di combustibili fossili (Gas Naturale, GPL, Diesel) e rinnovabili (Bio-Gas, Bio-Etanol) per la produzione di idrogeno/syngas finalizzata all'integrazione con celle a combustibile per la produzione di energia nel settore stazionario e mobile.

Sottotema B.2.5.3 Nanofillers per sistemi polimerici

Sviluppo di nanofillers a base di silice, titania, zirconia etc. dispersi in matrici polimeriche al fine di migliorare le proprietà meccaniche e la conducibilità ionica di membrane, ed inoltre ridurre la permeazione o agire come scavengers di specie radicaliche. Le applicazioni riguardano i dispositivi elettrochimici di conversione dell'energia.

Sottotema B.2.5.4 Materiali nano strutturati per batterie e supercapacitori

Sviluppo di materiali nano strutturati per batterie ZEBRA, redox e metallo-aria costituiti da grafene, nanofibre, nanowiskers e particelle nanometriche sferoidali di metalli di transizione integrati in strutture elettrodiche. Sviluppo di carboni mesoporosi nanostrutturati per supercapacitori.

Sottotema B.2.5.5 Materiali nano strutturati per celle solari terza generazione

Sviluppo di materiali nanostrutturati per celle solari di terza generazione e celle di fotoelettrolisi quali titania, ematite e sub-ossidi.

Sottotema B.2.5.6 Fotocatalizzatori ed elettrocatalizzatori per la riduzione della CO_2

Sviluppo di materiali nanostrutturati fotocatalitici ed elettrocatalitici per la riduzione della CO_2 .

Tema B.2.6 Catalizzatori per la sintesi di combustibili

Materiali compositi nano-strutturati a base di polimeri perfluorosulfonici a catena laterale corta e ossidi metallici misti costituiti da nanosfere di dimensioni variabili tra 1 e 40 nm, per applicazioni come catalizzatori acido-base e ossido-riduzione, rispettivamente, per la sintesi di carburanti, biocarburanti e di idrogeno. Sintesi di nanoparticelle metalliche da utilizzare sia direttamente in fase liquida o supportate su matrici solide per la produzione di combustibili sintetici e miscele MeOH/DME mediante reazioni di Fischer Tropsch e idrogenazione di CO_2 .

Tema B.2.7 Materiali nanostrutturati di tipo zeolitico per l'impiego in pompe di calore ad adsorbimento e per l'accumulo termico

L'attività riguarda lo sviluppo di nuovi materiali nanostrutturati porosi di tipo zeolitico con proprietà termo-fisiche e di assorbimento migliorate. E' inoltre allo studio la sintesi di ibridi a base di materiali grafittici e zeoliti ad elevata conducibilità termica e la sintesi di coating di zeoliti per impieghi in adsorbitori

avanzati

Tema B.2.8 Nanomateriali fotocatalitici per la degradazione di inquinanti

Sottotema B.2.8.1: Studio di materiali fotocatalitici

Studio di materiali fotocatalitici basati su nanocatalizzatori dispersi in matrice o depositati su film sottile. Studio di fotocatalizzatori basati su film ottenuti con tecniche di deposizione di polveri nanocristalline o per sintesi superficiale di nanocristalli strutturati. Studio di materiali fotocatalitici con sensibilità estesa nel visibile per l'ottimizzazione dell'utilizzo dello spettro solare.

Sottotema B.2.8.2: Caratterizzazione di fotocatalizzatori in fase gas/solido e liquido/solido

Sviluppo di tecniche e strumentazione per la caratterizzazione dell'attività di materiali e film fotocatalitici nella degradazione di inquinanti organici (es. toluene) e inorganici (es. ossido di azoto) in fase gas/solido a concentrazioni di parti per miliardo (ppb). Sviluppo di tecniche e strumentazione per la caratterizzazione dell'attività di materiali e film fotocatalitici nella degradazione di pigmenti e inquinanti organici in fase liquido/solido. Misura diretta dell'attività fotocatalitica con radiazione ultravioletta o con radiazione visibile.

Tematica B3. Nano materiali per impiego bio-medico (IEIIT, IFAC, IMEM)

Tema B.3.1 BioMateriali per ingegnerizzazione tissutale

Sottotema B3.1.1: Biomateriali osteocondrali

Realizzazione di biomateriali a gradiente chimico e funzionale per il differenziamento cellulare selettivo e la rigenerazione di tessuti articolari (difetti osteo-condrali). Si utilizzano polimeri naturali (collagene, alginato) e sintetici (PCL, PLA, PVA) per realizzare scaffold 3D porosi bioattivi. La fase dello scaffold che si interfaccierà con il tessuto osseo in vivo viene funzionalizzata con una fase ceramica per promuovere la differenziazione cellulare e l'osteo-integrazione. Vari prototipi sono stati già validati con successo in termini di prestazioni biomeccaniche e funzionali, sia in vitro che in vivo.

Tema B3.2: Nanotechnology and advanced materials for more effective healthcare

Sottotema B3.2.1: Terapia e sensing nella nanomedicina del cancro

Sviluppo di particelle ibride con una componente plasmonica e/o magnetica e una componente organica per combinare imaging fotoacustico e/o MRI e TAC e ipertermia ottica e/o magnetica del cancro. Le particelle vengono progettate e validate per 1) presentare profili biologici adeguati in termini di assenza di tossicità e compatibilità con una somministrazione per via venosa; 2) realizzare un accumulo selettivo nel tumore per processi di diffusione passiva, riconoscimento molecolare attivo, oppure in associazione a vettori cellulari; 3) fornire un contrasto ottico e/o magnetico ed assorbimento a raggi X idoneo ad applicazioni di imaging e microchirurgia.

Nanopunte in silice, che possono essere introdotte nelle cellule senza danneggiarle o perturbarne l'equilibrio fisiologico, possono essere utilizzate come sonde ad alta risoluzione spaziale e al tempo stesso sono in grado di veicolare all'interno della cellula la luce di eccitazione per la caratterizzazione spettroscopica. Tali risultati possono essere rivolti primariamente allo sviluppo di nuovi farmaci, anche personalizzati, oltre che allo studio della fisiologia cellulare. La sensibilità di questa piattaforma tecnologica può essere migliorata utilizzando metodi SERS mediante l'inclusione di nanoparticelle metalliche nella nano-fibra.

Sviluppo di nanosonde intracellulari, per l'analisi intracellulare di parametri chimici e biochimici e per il controllo dell'efficacia dei farmaci. Nanotubi al carbonio e nanoparticelle di PMMA vengono utilizzati come veicolatori intracellulari dei nanosensori ottici. In particolare sono sotto studio i) nanostrutture per la misura intracellulare di pH e ii) fari molecolari (molecular beacon) per l'analisi e la valutazione dell'efficacia di farmaci antitumorali antisense.

Tema B3.3: Nanostrutture a base di SiC, ZnO ed Fe₃O₄ per nano medicina

Sottotema B.3.3.1 Nanosistemi ibridi multifunzionali a base di Carburo di Silicio per applicazioni biomediche

Nanofili biocompatibili di SiC/SiO₂ core shell possono essere funzionalizzati con nanoparticelle di magnetite (Fe₃O₄) e con fotosensitizzatori (porfirine) per ottenere nanosistemi a doppia funzionalità da utilizzare nella terapia di tumori solidi profondi utilizzando contemporaneamente ipertermia indotta da campi magnetici pulsati e terapia fotodinamica indotta da Raggi-X altamente energetici (6 MeV).

Sottotema B.3.3.2 Nanoparticelle superparamagnetiche di Fe₃O₄ per trattamenti tumorali e drug delivery

Sintesi a studio di nanoparticelle di ossido di ferro quali trasportatori di farmaci e mezzo di contrasto. Nel flusso sanguigno, le NP attraversano la parete capillare in corrispondenza di tumori per l'aumentata permeabilità della parete in queste zone, e penetrano all'interno delle cellule tumorali. L'accumulo delle NP magnetiche consente la localizzazione e lo studio delle cellule tumorali con l'"imaging" MRI.

Sottotema B.3.3.3 Nanostrutture di ZnO funzionalizzate con nanoparticelle di Au ed Fe₃O₄ per diagnostica biomedicale

Biorivelazione di patogeni, rilevazione di proteine, testing di DNA, ingegneria tissutale, separazione e purificazione di molecole biologiche e cellule, aumento del contrasto MRI.

Sottotema B.3.3.4 Nanoplatelets e nanoblets di ZnO per drug loading e delivering

Nanoplatelets e nanoblets mesoporosi di ZnO con pori di poche decine di nanometri possono essere utilizzati per coniugazione covalente ed adesione elettrostatica di fluorofori per bio-sensing; drug loading e delivering, strutture biologiche fluorescenti nel verde

Sottotema B.3.3.5 Studio dell'interfaccia organico-inorganica

Vengono studiati mediante tecniche di superfici quali STM, spettroscopia vibrazionale e di fotoemissione, i meccanismi di self-assembly di aminoacidi su Ag e TiO₂ per applicazioni bio-medicali

Tema B3.4: Superfici nanostrutturate con effetto battericida

Le ali di diversi insetti mostrano delle strutture superficiali di dimensione micro-nanometriche che presentano una azione battericida. Queste strutture possono essere riprodotte *artificialmente mediante tecniche di laboratorio*. A questo scopo, vengono studiati processi al plasma per la generazione di superfici nanostrutturate con attività battericida

Tema B.3.5: Bioelettronica e biosensoristica

Sottotema B.3.5.1: Rivelatori di biomarkers, sensori elettrochimici, interfacce neuronali

Si sviluppano transistor organici (OFET) e transistor organici elettrochimici (OECT) ad alte prestazioni ed opportunamente funzionalizzati per la rivelazione ad altissima sensibilità e selettività di biomarkers per la diagnostica precoce di malattie e di disfunzione nonché per lo sviluppo di sistemi di monitoraggio. L'obiettivo è di ingegnerizzare sistemi di utilizzo da parte di personale anche non specializzato verso la prevenzione e diagnostica in ambito domestico fino alla diagnostica e alla terapia in ambito sanitario con la prospettiva della teragnostica che di questi dispositivi può avvantaggiarsi in modo molto promettente.

I dispositivi OECT vengono sviluppati, ottimizzati ed integrati in sistemi opportunamente ingegnerizzati quali elementi ideale per interfacce bioelettroniche applicate alla diagnostica e monitoraggio dei segnali cerebrali con il duplice obiettivo di costruire innovativi sistemi biosensoristici e che permettano anche l'interfacciamento e l'attuazione con i sistemi neuronali naturali con applicazioni innovative sulla protesica di nuova generazione nonché per guidare processi biologici.

Sottotema B.3.5.2: Dispositivi e sistemi memristivi

Si sviluppano materiali, dispositivi e sistemi memristivi che rappresentano una strategia di rilievo per la computazione non convenzionale (Un-conventional computing) con l'obiettivo di sistemi adattativi che siano in grado di mimicare i sistemi naturali e di potersi interfacciare con essi nello scambio intelligente di informazioni. Rappresentano infatti sistemi in cui i processi logici e quelli di memoria sono intrinsecamente localizzati nello stesso materiali e possono quindi essere assimilati a quelli che avvengono nei sistemi sinaptici. Siamo in grado di produrre materiali memristivi sia a base di ossidi metallici sia polimerici-organici e stiamo sviluppando sistemi capaci di sviluppare operazioni logico-memoristiche fino alla complessità di un Perceptron che abbiamo già dimostrato. Obiettivo è quello di sviluppare dei veri e propri microprocessori memristivi e di integrarli con software adeguati. Tra l'altro un aspetto di prospettiva è la loro integrazione con sistemi sensoristici del tipo di quelli discussi in B.3.4.1 e quindi di emulare il funzionamento degli equivalenti sistemi biologici capaci cioè di rispondere a stimoli esterni, memorizzarli e rispondere in modo adattativo.

Tematica B4. Modellistica e simulazione numerica (IAC, IEIIT, IM, IMATI, ITC)

Tema B4.1 Modellizzazione di architetture per ingegneria tissutale

Sottotema B.4.1.1: Modellizzazione e disegno di architetture interne

Si progettano e modellizzano architetture porose 3D interne (alla macro-micro-nano scala) da utilizzare in sostituzione di tessuti ossei/cartilaginei. La ricerca offre importanti linee guida sulla dimensione dei pori, l'interconnessione ed altri parametri geometrici chiave. In dipendenza dai parametri geometrici, il comportamento meccanico delle architetture viene simulato (metodo degli elementi finiti) per essere adattato al miglioramento della compatibilità meccanica con i tessuti e della funzionalità biologica. I modelli sono quindi adottati per produrre innesti polimerici per applicazioni di ingegnerizzazione tissutale, mediante l'ottimizzazione delle proprietà meccaniche e funzionali delle architetture. Sono state inoltre testate diverse procedure di produzione innovative per ottenere strutture 3D porose bioattive.

Sottotema B.4.1.2: Trasporto fononico alla nanoscala

Simulazione mediante l'impiego di modelli Monte Carlo di Trasporto Fononico, per ricavare i campi di temperatura in transitorio nelle nanostrutture.

Tema B.4.2 Fluidodinamica computazionale per materiali avanzati e processi industriali

Sottotema B.4.2.1

Modellazione e simulazione di processi dinamici e flussi complessi (polimeri, sospensioni, emulsioni, schiume, flussi quanto-relativistici in graphene, ecc...): questi materiali vengono modellati come liquidi viscoelastici, per i quali viene fornito un modello reologico sotto forma di equazioni costitutive.

Sottotema B.4.2.2

Modellazione e simulazione di dispositivi micro e nanofluidici, microreattori, film sottili, processi manifatturieri (materiali compositi e laminati, filati).

Tema B.4.3 Nanotechnology and Advanced Materials for low-carbon energy technologies and Energy Efficiency

Sottotema B.4.3.1 Caratterizzazione e modeling di refrigeranti alternativi a basso effetto serra

Vengono analizzate la pressione di saturazione e la densità del liquido compresso delle idrofluoroolefine, come potenziali sostituti dei refrigeranti a base di idrofluorocarburi attualmente maggiormente usati. I risultati vengono utilizzati per sviluppare equazioni di stato dedicate necessarie per la modellizzazione dei sistemi in cui questi fluidi verranno impiegati.

Tema B.4.4 Nanostrutture di carbonio

Sottotema B.4.4.1: Studio rigoroso del fenomeno di cristallizzazione in nanostrutture

Lo studio è in particolare riferito al grafene ed ai nanotubi ed ai fullereni di carbonio, in vista di applicazioni meccaniche (ad es, per rafforzare le fibre in materiali compositi)

Sottotema B.2.3.2: Trasporto elettronico in dispositivi basati su nanotubi

Si sviluppano modelli e strumenti numerici innovativi per simulazioni di dispositivi nanoelettronici caratterizzati da forte confinamento quantistico, con grandi potenzialità di applicazioni per transistor con switch ad alta velocità e basso voltaggio, o per la generazione di frequenze ultra-alte senza dover utilizzare eterostrutture.

Tema B.4.4 Leghe a memoria di forma

Sottotema B.4.4.1 Modelli innovativi e robusti per le caratterizzazioni termo-magneto-meccaniche di materiali multifunzionali

I materiali multifunzionali come le leghe a memoria di forma, policristalli magnetostrittivi e compositi piezoelettrici, presentano proprietà termo-magneto-meccaniche che sono alla base di una grande varietà di tecnologie innovative, con applicazioni che vanno dall'ingegneria aerospaziale e sismica alla biomeccanica (e.g. protesi intravascolari).

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
	<ul style="list-style-type: none"> - Collaborazione con Ministeri e Commissione Europea: Antonino S. Aricò (CNR-ITAE), Rappresentante italiano nominato dal MIUR presso la Commissione Europea per lo States Representatives Group (SRG) del Joint Technology Initiative JTI FCH JU (Fuel cells & Hydrogen) - Collaborazioni CNR-ITAE con aziende: Viessmann GmbH (Germania), Toyota Motor Corporation (Giappone), ITM (UK), Solvay Specialty Polymers (Italy); Centro Ricerche FIAT (Italy); FIAMM(Italy); Fumatech (Germany); JMFC (UK); IRD (Denmark); Tecnalìa (Spain); TRE (Italy). - Edinburgh University (UK) - Warwick University (UK) - Tokio Institute of Technology (Japan) - Regensburg University (Germany) - DLR (Germany) - JRC IET (Belgium) - CNRS (France) - Fraunhofer ISE (Germany) - Boreskov Institute of Catalysis (Russia) - Russian Foundation for Basic Research. - INFN di Frascati (RM). - National Institute for Lasers, Bucharest, Romania. - ENTI: Regione Toscana, Istituto Toscana Tumori (Firenze); Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi" (Roma) EL.EN. SpA, Calenzano, COLOROBBIA Italia Spa, Sovigliana, Light4Tech srl, Scandicci, Actis Srl, Firenze
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
	<ul style="list-style-type: none"> - Università degli Studi di Genova, nel ruolo di docente a contratto presso la Facoltà di Medicina e docente del corso di dottorato in bioingegneria presso lo stesso Ateneo. - Università di Roma La Sapienza, Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria. - Università di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Elettronica; Dipartimento di Ingegneria

Meccanica.

- Karolinska Medical Institute, Stoccolma.
- Dept. of Materials Engineering, MIT Boston, MA, USA,
- Dept. of Physics, Harvard University, Boston, MA, USA,
- Dept. of Chemistry, Berkeley University, Berkeley, CA, USA
- MANA, National Institute of Materials Science, Tsukuba, Japan,
- Department of Electrical Engineering, University of South Florida, Tampa, USA
- Università di Sheffield, UK
- Università "Johannes Kepler" di Linz, GER
- Università di Valencia, Spain
- Universidad de Saragoza, Spain
- Bioelectronics and Biosensors, Dept. of Bioelectronics, Ecole Nationale Supérieure des Mines, Saint Etienne, France
- Russian Academy of Science
- University of Groningen
- Cornell nanoscale facility, USA
- Biological Cybernetics, Max Plank, GER
- Louisiana State University health Science center, USA
- European Synchrotron Radiation Facility
- University of Oldenburg, GER
- Inst. Of Physics, VCR, Praga, CZK
- Technical University of Denmark-DTU Space
- EUROPEAN SPACE AGENCY
- Università di Firenze, LENS; Inst. Photonic Technologies, Jena, Germany, University of Muenster, Germany, Vrije Universiteit Brussel, Belgium, ICFO-Barcelona, Spain, Saratov State Univ., Russia, University of Miami, FL, USA, Fitzpatrick Institute for Photonics, Duke University, North Carolina, USA. Politecnico di torino
- Université Pierre et Marie Curie, Paris, (Francia)
- Université Joseph Fourier, Grenoble (Francia)
- Université de Strasbourg (Francia)
- INRIA-Le Chesnay,(Francia)
- Technische Universität Vienna, (Austria)
- Wolfgang Pauli Institut, Vienna, (Austria)
- University of Vienna (Austria)
- Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics, Berlino (Germania)
- Università Tecnica di Praga (Repubblica Ceca)
- Israel Institute of Technology, Technion (Israele).
- University of Texas, Austin, USA
- Università di Kobe (Giappone)

e. Infrastrutture di ricerca

- CNR-ITC:
Laboratorio specializzato per la misura dell'attività di materiali fotocatalitici. La dotazione del laboratorio comprende tre sistemi strumentali controllati da computer specificamente progettati per la misura dell'attività di degradazione di inquinanti aerei (fase gas/solido) e un sistema per la misura dell'attività di degradazione di inquinanti in acqua (fase liquido/solido).
- CNR-IMEM
Apparecchiatura FIB di ultima generazione per la nano fabbricazione e nano processing di materiali, Laboratorio MIST-ER del Tecnopolo AMBIMAT della regione Emilia Romagna
- CNR-IEEIT:
Laboratori tecnologici per la crescita di film sottili e la realizzazione di dispositivi elettroacustici dotati di: Impianti di sputtering, evaporatori termici, mask aligner, RIE, saldatrice ad ultrasuoni,

scriber e sega diamantata per il taglio dei cristalli, bagno galvanico, microscopi ottici. Laboratori di test dei dispositivi, dotati di: vectorial network analysers, camere climatiche, acquisizione ed elaborazione dati.

- Strumentazione per la microsaldatura ad ultrasuoni e packaging dei dispositivi. Laboratorio di elettronica per la caratterizzazione dei dispositivi e sensori.
- Laboratorio di prototipazione Elettronica, Laboratorio di meccanica: progettazione e realizzazione mediante sistemi CAD/CAM.

- CNR-IFAC: Laboratorio di Microscopia Avanzata (Confocale, AFM, Optoacustica); Centro Microscopia Elettronica Area FI, Laboratorio Sintesi Nanoparticelle.

Progetto 11. Tecnologie per la Fruizione e Salvaguardia dei Beni Culturali

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Numerose attività di ricerca sviluppate dagli istituti afferenti al DIITET hanno come obiettivo lo sviluppo di tecnologie, metodologie e strumentazioni che possano garantire modalità innovative di documentazione, conoscenza, fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale. Tale obiettivo si concretizza nello sviluppo di tecnologie, metodi e procedure per il rilievo, la diagnostica, il monitoraggio, la documentazione, la comunicazione, le ricostruzioni virtuali, la rappresentazione e gestione di dati geo-referenziati, le nuove strategie di diffusione delle informazioni, ed infine gli strumenti integrati per la promozione e gestione del turismo culturale.</p> <p>Questa linea di ricerca vede il CNR attivo in un ampio numero di progetti, sia a livello nazionale che internazionale, e ha prodotto una ottima visibilità internazionale (testimoniata dal ruolo leader del CNR nell'organizzazione di eventi scientifici⁽¹⁾ e nella direzione di riviste scientifiche di settore⁽²⁾). Offre notevoli ricadute sia culturali (ad es. il consolidamento del settore Digital Humanities, evidente soprattutto a livello internazionale), che di supporto alla fruizione (numerose collaborazioni con soprintendenze, musei e centri di restauro) ed infine economiche (molte PMI stanno focalizzando le attività sul settore delle applicazioni per i BBCC).</p> <p>Tale interesse trova riconoscimento anche nelle linee di ricerca proposte da Horizon 2020. Sul bando Societal Challenges 6 il tema delle tecnologie digitali per i BBCC e' coperto da vari call specifici del bando Reflective Societies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • REFLECTIVE-7-2014: Advanced 3D modelling for accessing and understanding European cultural assets • REFLECTIVE-2-2015: Emergence and transmission of European cultural heritage and Europeanization • REFLECTIVE-6-2015: Innovation ecosystems of digital cultural assets • REFLECTIVE-8-2015: Communication and dissemination platform <p>I temi di interesse della linea di attività sono anche coperti dal call LEIT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ICT-20-2015: Technologies for better human learning and teaching • ICT-21-2014: Advanced digital gaming/gamification technologies <p>⁽¹⁾ Nell'anno in corso: CAA 2015 (Siena, 30 Marzo – 3 Apr.); Digital Heritage 2015 (Granada, Spagna, 28 Ott. – 2 Nov.)</p> <p>⁽²⁾ Elsevier Int. J. on Cultural heritage (CNR EIC); ACM J. o Computing and Cultural Heritage (CNR EIC)</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Tema 1: Tecnologie per la digitalizzazione ed il monitoraggio [Istituti coinvolti: IAC, ICAR, IDASC, IFAC, IREA, ISSIA, ISTI, ITC]</p> <p><i>Sottotema 1.1: Tecnologie per la digitalizzazione 2D</i></p> <p>Tecniche avanzate di imaging 2D (ad es. multi- o iper-spettroale), analisi multivariata di dati da immagini iperspettrali per analisi diagnostica di manufatti artistici e realizzazione archivi digitali, sviluppo di procedure per allineamento dati iperspettrali 2D (sia tra dati acquisiti in modalità o bande diverse, che su immagini 3D di manufatti artistici); tecniche di acquisizione della riflettanza delle superfici, Reflection Transformation Imaging (RTI) e loro presentazione interattiva a luce variabile; protezione dei diritti di proprietà su immagini (watermarking); tecnologie per il restauro di filmati e immagini.</p> <p><i>Sottotema 1.2: Tecnologie per la digitalizzazione 3D ed il rilievo architettonico</i></p> <p>Tecnologie di digitalizzazione 3D, sia di tipo attivo (scansione laser a corto ed a lungo raggio, scansione a luce strutturata) che di tipo passivo (tecnologie per la produzione di modelli 3D da insiemi di immagini fotografiche, tecniche stereo-fotogrammetriche / shape-from-motion). Tecnologie per l'elaborazione dei</p>

dati rilevati, per l'integrazione del dato colore e per la gestione integrata di rilievi multisorgente.

Sottotema 1.3: Tecnologie per l'indagine ed il rilievo sottomarino

Analisi di dati multisensoriali (sensori ottici, sonografici, tecniche geofisiche) per l'esplorazione archeologica sottomarina e la ricostruzione di modelli 3D; elaborazione di modelli per la documentazione di scavi archeologici, per evidenziare cambiamenti nel fondale e rilevare azioni di saccheggio.

Sottotema 1.4: Monitoraggio dello stato di conservazione e degrado di edifici e opere mobili

Messa a punto di metodologie e di tecnologie di monitoraggio non invasivo di manufatti artistici (dipinti, affreschi, ceramiche ed altri beni mobili), tra cui: protocolli analitici basati su tecniche spettroscopiche (UV-Vis-IR-dielettriche), sistemi lidar a fluorescenza, sistema ai THz per l'indagine a risoluzione sub-millimetrica e sistema di imaging acustico non a contatto; sistemi di sensing elettromagnetico per discovery e monitoraggio non invasivo di siti archeologici e di beni monumentali; progettazione e gestione di reti di sensori, anche con l'ausilio di droni, per la stima di parametri ambientali e strutturali. Modellistica matematica e simulazione dei fenomeni di degrado su superfici lapidee/metalliche o delle condizioni statiche di edifici. Realizzazione di archivi spettrali UV-Vis-IR-THz-GHz di materiali tradizionali e contemporanei impiegati in campo artistico e conservativo; tecnologie per la sorveglianza e salvaguardia di siti archeologici.

Tema 2: Tecnologie per la virtualizzazione e la fruizione digitale [Istituti coinvolti: IAC, ICAR, ICIB, IEIIT, IFAC, IMATI, ISSIA, ISTI, ITC]

Sottotema 2.1: Presentazione visuale

Tecnologie per la documentazione multimediale, la visualizzazione interattiva, la Realtà Virtuale e Aumentata (VR/AR) ed i Serious Games, su piattaforme differenziate (dai desktop computer ai sistemi di VR, dal web alle piattaforme mobile). Metodologie sviluppate: metodologie per la produzione di ambienti virtuali (a partire da modelli 3D o da immagini, con possibile integrazione di modelli acustici e stream sonori); tecnologie per il rendering efficiente (multiresolution, streaming), sia in locale che su HTML5; user interface adattive e naturali (gesture-based); sistemi per la creazione e gestione di contenuti multimediali e di sistemi informativi per la gestione di dati eterogenei (immagini, video, contenuti 3D, schede testuali, stream audio); sistemi per lo sviluppo di Serious Games nell'ambito dei beni culturali e della salvaguardia dell'ambiente (ad es. visite virtuali e aumentate a siti archeologici, di interesse storico, musei, acquari virtuali, esperienze immersive in paesaggi sonori 3D).

Sottotema 2.2: Strumenti di ausilio al turista su tecnologia mobile

Tecnologie per la localizzazione spaziale del turista (basate sia su tecniche di image matching che di riconoscimento di tag) e per la selezione assistita (profili utente, social networks) di Point of Interest e di percorsi di fruizione; sistemi per la produzione guidata di mappe interattive e per la gestione di contenuti informativi multimediali da veicolare al turista mediante dispositivi mobili (smartphones, tablet).

Sottotema 2.3: Semantic Web per la valorizzazione del patrimonio culturale

Semantic Web per la valorizzazione del patrimonio culturale (ad es. archivi storici industriali), in particolare metodologie per l'annotazione e la ricerca semantica delle risorse dell'archivio, formalizzazione della conoscenza relativa ai contenuti dell'archivio, e strategie per la consultazione e accesso alle risorse

Sottotema 2.4: Strumenti per l'analisi del patrimonio culturale

Metodi ed algoritmi per lo sviluppo di servizi di analisi e classificazione di manufatti 3D basati su similarità di forma e similarità intesa in senso multi-modale (forma, tessitura, semantica); motori di ricerca per manufatti 3D e navigazione dello spazio dei risultati; strumenti di calcolo per la modellazione del comportamento strutturale di edifici storici.

Tema 3: Gestione del territorio [Istituti coinvolti: IASI, IFAC, IMATI, IREA, ISSIA]

Sottotema 3.1: Geomatica per l'analisi e il trattamento di dati spaziali georiferiti a supporto della conoscenza,

<i>gestione e pianificazione del territorio, analisi dei sistemi urbani e territoriali.</i>	
Metodologie sviluppate: analisi spaziali; change detection, pattern recognition; linear and non linear statistical analysis; spatial autocorrelation; spatial multicriteria decision analysis; spatial statistical models; analisi multivariata; metodologie di elaborazione dati radar da piattaforma satellitare e aerea per il monitoraggio delle deformazioni di siti archeologici e complessi monumentali	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p><i>Ministeri:</i> Ministero dei Beni delle Attività Culturali e del Turismo (MIBACT), Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAE)</p> <p><i>Istituti e centri di restauro:</i> Opificio delle Pietre Dure (OPD), Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR), Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD), Istituti i Monumenteve te Kulture (Tirana, Albania), Ministarstvo kulture (Cetinje, Montenegro)</p> <p><i>Istituti di tutela e Musei:</i> numerose Soprintendenze, tra cui: Pisa, Firenze (di cui in particolare il Museo di San Marco. La Galleria degli Uffizi, la Galleria dell'Accademia), Bari, Roma, Etruria Meridionale, Napoli, Salerno, Avellino, Pompei; British Museum (UK), The National Gallery of Art, Washington (USA), The Art Institute of Chicago, Chicago (USA), Museo di Archeologia Ligure (Genova), Archivio di Stato di Prato, Centro per l'Arte Contemporanea Luigi Pecci Prato,</p> <p><i>Enti di ricerca europei:</i> Max Plank Institute (MPI), Centre National de la Recherche Scientific (CNRS), National Institute for Research in Computer Science and Control (INRIA), Fraunhofer Gesellschaft IGD, STARC - The Cyprus Institute (CY), Ecole française de Rome (F),</p> <p><i>Enti di ricerca extra-europei:</i> National Institute of Information and Communications Technology (NICT) Tokyo (Japan),</p> <p><i>Imprese:</i> Fondazione Ansaldo S.p.A., Softecto Sismat srl, SELEX- ES</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p><i>Università straniere:</i> ETH Zurich (CH), Univ. of Brighton (UK), Univ. Bonn (DE), IT Innovation Centre, University of Southampton (UK), Informatics Institute, Universiteit van Amsterdam (NL), Technion Israel Institute of Technology (IL), Univ. di Lund (Sweden), University College London (UK), Technical University of Denmark (DK), Univ. Lisbona (P),</p> <p><i>Università italiane:</i> Pisa, Genova, Firenze, Politecnici di Milano e Bari, Siena, Roma La Sapienza, Scuola Normale Superiore Pisa, Suor Orsola Benincasa Napoli,</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>EC INFRA "ARIADNE: Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe"</p> <p>EC "DARIAH: DIGITAL INFRASTRUCTURE TO STUDY SOURCE MATERIALS IN CULTURAL HERITAGE INSTITUTIONS"</p> <p>Rete dei laboratori CNR afferenti alla AP, che include le seguenti infrastrutture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servizio di digitalizzazione 3D/2D e stampa 3D [CNR-ISTI] • Servizio di digitalizzazione 3D e stampa 3D [CNR-IMATI] • Servizio di rilievo via droni (2D/3D e sensoristica special purpose)[Area Ricerca di Pisa e CNR-ISTI] • Servizio di rilievo fotogrammetrico (laser scanner e teodolite digitale) [CNR-ITC] 	

- Sistemi georadar, radar olografico [IREA-CNR]
- Sistema di imaging e spettroscopia ai THz [IREA-CNR]
- Cluster di elaborazione di dati radar satellitari [IREA-CNR]

Progetto 12. Tecnologie per l'Aerospazio e Osservazione della Terra

a.	Finalità e Obiettivi
<p>L'aerospazio e l'Osservazione della Terra rappresentano delle priorità che hanno consentito all'Italia e all'Europa di giocare un ruolo chiave nel panorama internazionale anche grazie ai notevoli investimenti in programmi tra i quali GMES/Copernicus. Lo spazio è un settore in crescita, fortemente trainato dall'innovazione tecnologica, con rilevanti ricadute in numerosi settori tra i quali, la sicurezza, il monitoraggio del territorio e dell'ambiente, i cambiamenti climatici, la gestione delle risorse naturali e l'esplorazione dell'universo. Il settore, percepito anche dai cittadini attraverso i servizi, garantisce rilevanti sbocchi occupazionali. In tale ambito il CNR è attivo in numerosi progetti che riguardano il telerilevamento, l'esplorazione dello spazio e l'aeronautica ed è accreditato da studi specifici del settore a livelli di eccellenza scientifica internazionale. L'Area Progettuale raccoglie le attività del CNR nel settore con l'obiettivo di favorire lo sviluppo delle attività di ricerca ed innovazione e l'interazione con la componente industriale, in linea con le priorità definite nel programma nazionale delle ricerche e in H2020.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: Tecnologie per l'Aerospazio (Partecipanti: IAC, IEIT, IFAC, INSEAN, ITAE) <i>Il tema riguarda la sicurezza nello spazio e l'esplorazione spaziale. Le attività concernono la gestione dei detriti spaziali ed il rientro in atmosfera ai fini di protezione civile, il controllo di piattaforme stratosferiche, le tecnologie per la produzione e l'accumulo di energia e le tecnologie per l'osservazione dello spazio ed il supporto di missioni ed esperimenti spaziali.</i></p> <p>Sicurezza nello spazio: modellazione dei detriti spaziali per la valutazione del rischio di impatto in orbita e per l'individuazione di procedure operative, standard e tecnologie che minimizzino la produzione di nuovi detriti ed eventualmente consentano la rimozione attiva di quelli più critici già nello spazio; previsioni di rientro nell'atmosfera di oggetti potenzialmente pericolosi ed elaborazione di prodotti specifici per le applicazioni di protezione civile.</p> <p>Controllo di sistemi aerospaziali: ammaraggio di veicoli spaziali; dinamica e controllo del volo dei grandi palloni stratosferici per la ricerca scientifica e tecnologica, inclusi gli aspetti di sicurezza in aria e al suolo.</p> <p>Astrodinamica: analisi orbitale e studio delle perturbazioni non gravitazionali per il supporto di missioni ed esperimenti spaziali.</p> <p>Tecnologie optoelettroniche e sensoristica per l'aerospazio (quali: sistemi di test per <i>star tracker</i>, <i>compressive sensing</i>, modulatori elettroottici programmabili).</p> <p>Tecnologie per la produzione e l'accumulo di energia per l'esplorazione dello spazio.</p> <p>Tema 2: Tecnologie per l'Osservazione della Terra (OT) (Partecipanti: IAC, IREA, ISSIA) <i>Il tema riguarda lo sviluppo di sensori e tecniche di elaborazione ed integrazione di dati di OT acquisiti da strumenti ottici, lidar, multi/iperspettrali, spettroscopi e a microonde, sia radiometrici sia ad immagine (Radar ad Apertura Sintetica - SAR). Le attività sono in linea con i programmi nazionali, COSMO-SKYMED (CSK), COSMO-SKYMED Second Generation (CSG), PRISMA, ed con le priorità definite dal programma Copernicus, in particolare le 5 Sentinelle, e i programmi di medio termine per la messa in orbita di sensori a basso costo. Il tema affronta, inoltre, le problematiche relative all'integrazione di dati e di tecnologie di remote sensing e integrazione con tecnologie di sensing in situ.</i></p> <p>Tecnologie di telerilevamento radar: tecniche di elaborazione di dati SAR, tecniche interferometriche e tomografiche, tecniche radar da piattaforma aerea e multiplatforma.</p> <p>Tecnologie radiometriche a microonde.</p> <p>Sviluppo di sistemi lidar ad alta risoluzione spettrale e temporale, Lidar imagers.</p> <p>Sviluppo di sistemi iperspettrali in banda ottica, interferometri ad immagine nel VIS-IR.</p> <p>Sviluppo e applicazione di un prototipo di piattaforma stratosferica LTA (Lighter Than Air) per OT.</p> <p>Tecnologie di integrazione e fusione dati ottico/microonde.</p> <p>Integrazione di tecnologie di <i>remote sensing</i>, integrazione con tecnologie di <i>sensing in situ</i>.</p> <p>Sviluppo di prototipi per misure spettroscopiche in situ; conduzione campagne di misura, attività CalVal e gestione siti attrezzati di test.</p>	

Tema 3: Modellistica Elettromagnetica e Statistica di dati OT (Partecipanti: IAC, IASI, IFAC, IREA)

Le attività sono fortemente orientate alle applicazioni e riguardano lo sviluppo di metodi di analisi statistica dei dati, di algoritmi di data fusion e di approcci per interpretazione di dati OT e l'estrazione di parametri bio-geofisici direttamente fruibili per il monitoraggio del territorio.

Modellistica per retrieval di parametri biofisici dei suoli nudi e coperti da vegetazione e neve, dello stato del mare e delle acque interne.

Metodi per l'estrazione di mappe di emissività/temperatura al suolo.

Modellistica diretta ed inversa del trasferimento radiativo in atmosfera e all'interfaccia suolo/vegetazione.

Procedure di correzione radiometrica e per gli effetti atmosferici; algoritmi di *de-striping*.

Algoritmi di elaborazione di segnali ed immagini e data fusion.

Modelli e algoritmi di *clustering* e classificazione: sviluppo di tecniche non supervisionate e supervisionate (*data driven/knowledge driven*)

Modelli ed algoritmi di automatic change detection (per uso del suolo, stato degli habitat e degli ecosistemi): sviluppo di tecniche non supervisionate e supervisionate

Mappatura e monitoraggio dello stato degli ecosistemi e dei servizi associati

Estrazione di indicatori e variabili di Biodiversità (*Essential Biodiversity Variables*)

Tema 4: Tecnologie ed infrastrutture ICT per la gestione, elaborazione e rappresentazione di dati OT (Partecipanti: IAC, IASI, IFAC, ISSIA, ITIA)

Le infrastrutture ICT hanno determinato progressi tecnologici disruptive che hanno avuto importanti risvolti sociali. Il tema riguarda lo studio e lo sviluppo di tecniche per la fruizione, l'analisi ed il trattamento dei dati OT e delle informazioni geospaziali estratte basate sull'utilizzo di piattaforme avanzate ICT.

Integrazione di tecnologie e sistemi orientati alla archiviazione, *rendering*, presentazione e processing di geodati.

Sviluppo di algoritmi per l'elaborazione di dati telerilevati su architetture parallele (*grid-cloud computing*).

Calcolo scientifico e simulazione per applicazioni OT.

Architetture e implementazione di infrastrutture di dati spaziali interoperabili per la ricerca, l'accesso, lo scambio, l'elaborazione di dati georiferiti a carattere ambientale ed eterogenei sia abiotici sia biotici.

Laboratori virtuali per l'elaborazione di dati georiferiti nei settori dell'ecologia e biodiversità tramite l'orchestrazione di geoservizi web.

Analisi e trattamento di dati spaziali georiferiti a supporto della conoscenza, gestione e pianificazione del territorio

Tema 5: Tecnologie per le telecomunicazioni spaziali, l'aeronautica e la navigazione (Partecipanti: INSEAN, IREA, ISTI, ITAE, ITIA)

Il tema concerne lo sviluppo di HW e SW per le comunicazioni satellitari, le tecnologie per la propulsione e la sicurezza in aeronautica e la navigazione. Le attività riguardano lo sviluppo di tecnologie web e di protocolli per le comunicazioni, i sistemi di generazione di potenza a basso impatto ambientale, il monitoraggio strutturale e la sicurezza in aeronautica, l'ammarraggio e la manutenzione e la gestione dell'end of life.

Protocolli di accesso a canale via satellite, protocolli per *delay tolerant and disruptive networks* (DTN).

Future web technologies e protocolli per reti con satelliti GEO; ruolo dei satelliti nelle reti di sensori.

Transceivers for SATCOM payloads: circuiti integrati e/o ibridi operanti a radiofrequenza.

cm and mm-wave propagation e free-space-optics: analisi e modellistica degli effetti dell'atmosfera per collegamenti terrestri e terra-spazio.

Tecnologie per la propulsione: combustibili efficienti e a basso impatto ambientale; sistemi di generazione di potenza per la propulsione; sistemi di generazione ibrida (MCI, Fuel cells, batterie) per la propulsione

Sicurezza in aeronautica: interazione fluido struttura durante l'ammarraggio di emergenza, Tecnologie per il monitoraggio strutturale e dei parametri di bordo.

Modelli di calcolo per lo studio di aerodinamica, aeroacustica, interazione fluido-struttura e controllo in ambito aeronautico

Sistemi passivi a radiofrequenza: architetture e *breadboard* di front-end a microonde per *payload* satellitari per comunicazioni/osservazioni astrofisiche.

Tecnologie per la produzione, la manutenzione e la gestione *dell'end-of life* in aeronautica.

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
----	---

- Agenzia Spaziale Italiana (ASI).
- Istituto Nazionale di Astrofisica.
- European Space Agency (ESA) – European Space Operations Centre (ESOC) e European Space Research Institute (ESRIN).
- Ministero degli Affari Esteri.
- Programma Nazionale Ricerche in Antartide.
- Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).
- Helmholtz-zentrum fuer umweltforschung gmbh(UFZ)- Germania.
- German Aerospace Research Center (DLR): Institute of Structures and Design – Stuttgart, Institute e Remote Sensing Technology Institute (IMF) di Oberpfaffenhofen nei pressi di Monaco di Baviera.
- Fraunhofer: High Frequency Physics and Radar Techniques (FHR).
- Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC).
- Institute for Oceanographic and Limnological Research, Haifa, Israel.
- Institute for Environment and Sustainability - Air and Climate Unit - Joint Research Centre, Directorate-General of the European Commission.
- Istituto Superiore Mario Boella (ISMB), Torino, Italia.
- United Nations Educational, scientific and cultural Organization (UNESCO).
- Chinese Academy of Science – Institute of Electronics.
- SELEX ES S.p.A.
- El.En. S.p.A.
- GE AVIO .
- Airbus Innovation.
- Survey Copter.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- Astronautics Research Group, University of Southampton (UK).
- Istituto di Elettronica dell'Accademia Russa delle Scienze, Mosca-Russia.
- Agenzia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC)-Spagna.
- Universitaet Bayreuth (UBT)-Germania.
- University of Leeds (UNIVLEEDS)- UK.
- Ecole Polytechnique federale de Lausanne (EPFL)-Svizzera.
- Ben Gurion University of the Negev (BGU)-Israele.
- Universitat autonoma de Barcelona (UAB).
- Universidad de Granada (UGR) – Spagna.
- Universitaet Potsdam (UP)-Germania.
- Université Paul Sabatier Toulouse III (CESBIO).
- Université de Bretagne Occidentale (UBO)-Francia.
- University of New South Wales (UNSW)-Australia.
- Università degli Studi Milano Bicocca –Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio.
- LISA (Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques), UMR CNRS 7583, Créteil, France
- East China Normal University (ECNU), China .
- University of Birmingham.
- West Pomeranian University of Technology.
- Università degli Studi Milano Bicocca –Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio.
- Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni – Politecnico di Torino.
- Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche – Università di Siena.
- Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali (DAST) – Politecnico di Milano.
- Politecnico di Bari, Università del Salento, Università di Napoli "Federico II" e "Parthenope".

e. Infrastrutture di ricerca

- Impianti per studio di fenomeni di interazione fluido-struttura nell'ammarraggio di veicoli spaziali e componenti di aeromobili.
- *AErosol RObotic NETwork* (AERONET), Site: Sirmione_Museo_GC.
- Stazione Sperimentale Eugenio Zilioli di Sirmione del Garda.
- Sito sperimentale attrezzato per attività di CalVal di San Rossore, all'interno del parco Naturale di Migliarino-Massaciuccoli-San Rossore (Pisa).
- Osservatorio marino d'altura ODAS Italia 1. L'osservatorio rappresenta l'unico esempio nel Mar Mediterraneo e uno dei pochi nel mondo del suo genere essendo costituito da una boa di superficie con un corpo a palo lungo circa 50 metri e pesante 12 tonnellate e da un vicino ormeggio sub-superficiale, collocati al centro del Mar Ligure a circa 80 Km dalla costa, su un fondale di 1200 m.
- *Test bench* e camere climatiche sicure per sistemi elettrochimici di generazione e accumulo dell'energia.
- Cluster per elaborazione di dati Radar ad Apertura Sintetica (SAR), finanziato dal MIUR nell'ambito del progetto PON I-AMICA, con 912 TB di spazio storage e 22 nodi di elaborazione ognuno dei quali 352 unità hyperthreading e 8448 GB di memoria RAM.

Progetto 13. Sicurezza della Società

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>La Attività Progettuale (AP) "Sicurezza della Società" del Dipartimento DIITET é modellata sul Work Programme (WP) di Horizon 2020 (H2020) "Secure Societies", esclusa la sezione "Digital Security. Le societal challenge sono uno dei tre pilastri di H2020 (oltre a "Excellent Science" e "Industrial Leadership") il cui scopo é quello di soddisfare i bisogni presenti e futuri della società. Con il termine società si intende i cittadini, le Istituzioni, il Sistema Produttivo Europeo, le Infrastrutture. Il CNR-DIITET, per migliorare la propria competitività nell'ambito dei bandi di H2020, sta mappando la propria offerta di ricerca, tipicamente organizzata secondo tematiche scientifiche, sulle call del Work Programme, in modo da favorire la costituzione di network e di partnerships.</p> <p>La AP tratta la tematica della sicurezza nella sua completezza, dal punto di vista tecnologico, organizzativo, e dell'impatto sociale. Di particolare rilievo il tema della gestione delle crisi, sia dal punto previsionale che gestionale; la resilienza ai cambiamenti climatici e ai disastri naturali; la protezione delle infrastrutture critiche; gli aspetti di interoperabilità e comunicazione. Altro importante tema riguarda le attività di contrasto al crimine e al terrorismo, anche in questo caso in ottica di prevenzione, di contenimento del danno, di riparazione: informatica, telecomunicazioni, biologia, chimica, fisica, psicologia, sociologia e criminologia sono i necessari strumenti di lavoro. La sicurezza delle frontiere, marittime, terrestri, aeree é di drammatica attualità, così come la capacità di operare in teatri esteri. A questo scopo il DIITET offre le proprie competenze nel settore della robotica, della sensoristica, dell'integrazione dei sistemi, delle tecniche avanzate di imaging e biometria. Le tematiche di Sicurezza della salute (effetti elettromagnetici) e sicurezza del lavoro hanno invece come beneficiario finale il cittadino, e si inseriscono nel contesto più ampio della "Dimensione sociale della Sicurezza".</p> <p>Con quanto premesso, le attività già in essere e future vedono il coinvolgimento di varie Istituzioni statali e regionali, tra cui il Ministero dell'Interno (Protezione Civile e Dipartimento di Pubblica Sicurezza, Genova Smart City), il Ministero della Difesa, il Ministero dei Trasporti, l'Autorità Giudiziaria</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Tema 1: Disaster Resilience: safeguarding and securing society, including adapting to climate change Istituti Coinvolti: IMATI, ISTI, IDASC, ISSIA, IREA, IFAC, IMEM, IIT</p> <p>Sottotema 1.1: Crisis Management. Previsione e Gestione delle Emergenze Progetti di Rilievo: IQmulus, DRIHM, Indigo, VASCO</p> <p>La protezione della società dalle emergenze naturali e/o causate dall'uomo richiede lo sviluppo di strumenti per la previsione e la gestione di tali eventi. Le attività di previsione riguardano lo sviluppo di soluzioni basate sui paradigmi <i>science gateway</i> ed <i>e-infrastructure</i> per eventi idrometeorologici estremi. In particolare, le soluzioni supportano simulazioni ad alta definizione che integrano dati da sorgenti diverse, modelli previsionali eterogenei, <i>supercomputer</i> ed infrastrutture <i>Grid</i> e <i>Cloud</i>. Questo si integra con il <i>processing</i> e l'analisi multi-risoluzione di grandi quantità di dati geo-spaziali eterogenei per il monitoraggio di eventi critici per il territorio, mediante algoritmi di modellazione ed estrazione di caratteristiche di forma. Le attività nella gestione degli eventi riguardano lo sviluppo di sistemi di comunicazione e di visualizzazione innovativi di supporto al processo di addestramento del personale coinvolto e alla gestione dell'emergenza e alla pianificazione e messa in sicurezza preventiva delle zone a rischio.</p> <p>Sottotema 1.2: Crisis Management. Sensori, Tecnologie e Sistemi per la gestione della Crisi Progetti di Rilievo: ISTIMES</p> <p>Nella gestione degli eventi di crisi una "situational awareness" aggiornata si basa sull'impiego di tecnologie di osservazione e di rilevamento multi-sensing e multi-scala. In tale ambito, il CNR svolge rilevanti attività di ricerca nei campi dello sviluppo ed integrazione di tecnologie di osservazione della terra (radar, ottico), di sensoristica in situ (radar, sensoristica in fibra ottica), di sensori chimici di gas e in liquido, e detector di raggi X spettroscopici per rilevazione e identificazione di sostanze CBRNE,</p>

interrogabili anche in remoto, per il quick damage assessment.

Sottotema 1.3: Disaster Resilience and Climate Change. Sensoristica, acquisizione ed elaborazione di dati ed immagini per tutela beni culturali, protezione da eventi catastrofici, sicurezza degli edifici, reti di sensori, sicurezza dei trasporti

Il CNR svolge da anni attività di sviluppo ed integrazione di tecnologie di osservazione e sensing multi-piattaforma (satellitari, aeree, ground-based) capaci di coniugare una visione sinottica del territorio con una diagnostica di dettaglio alla scala del sito per le aree critiche. In particolare, l'attività riguarda lo sviluppo di metodologie che coprono l'intero ciclo, dall'acquisizione all'elaborazione e integrazione, al rendering e provision per una larga gamma di sensori, quali: radar, sensori a immagine in banda ottica, SWIR e TIR, lidar a fluorescenza, sensori in fibra ottica. I campi di applicazione sono molteplici, a titolo di esempio: monitoraggio di infrastrutture, discariche, scarichi industriali, idrocarburi in mare, incendi, frane, ricostruzione 2D/3D di siti, sorveglianza e tutela di beni e complessi culturali, luoghi di interesse non presidiati in cui esiste il problema dell'intrusione e dei furti di beni d'interesse pubblico.

Sottotema 1.4: Critical Infrastructure Protection. Protezione di infrastrutture critiche: power grids e trasporti

Progetti di Rilievo: Crutial, SmartC2Net, Tenace, Istimes

L'identificazione delle componenti critiche di un sistema e lo sviluppo di contromisure adeguate rivestono un ruolo fondamentale per la protezione di infrastrutture critiche, ad esempio nel settore elettrico e dei trasporti. Le interdipendenze tra infrastrutture, che amplificano la propagazione di malfunzionamenti, sono tra le cause di fallimenti pesanti. Per indirizzare questo problema, sono stati sviluppati metodi di modellazione e analisi, mediante approcci stocastici, per la stima quantitativa dell'impatto di fallimenti e attacchi in power grids considerando le interdipendenze tra il sistema ICT di controllo e la griglia elettrica. Nell'ambito della sicurezza dei trasporti, si è affrontato il problema del controllo automatico di materiale rotabile mediante individuazione e diagnosi di potenziali problemi di sicurezza rilevabili mediante scanner laser (ad es., scorretto posizionamento di specifici elementi del rotabile, aree danneggiate o deformate) di rotabili in transito. Infine, attività in corso riguardano lo sviluppo di sistemi capaci di accoppiare il monitoraggio ed il quick damage assessment per le infrastrutture critiche di trasporto, basati sull'integrazione di tecnologie di sensing, multi-piattaforma e non invasive, con architetture di sistema e tools ICT (web services, web sensors),

Sottotema 1.5: Communication Technologies and Interoperability

I sistemi PMR vengono comunemente impiegati dalle forze di polizia, vigili del fuoco, ambulanze e protezione civile per garantire connettività voce e trasmissione di dati a bassa velocità. Attualmente gli standard di comunicazioni utilizzati da sistemi PMR più noti risalgono agli anni 90 (TETRAPOL, TETRA, APCO-25, TEDS), sono quindi tecnologie estremamente mature ma con problemi di interoperabilità. Le future versioni dello standard radiomobile di quarta generazione Long Term Evolution (LTE) includeranno le caratteristiche specifiche dei sistemi PMR. Per questo, lo studio dell'interoperabilità tra le diverse tecnologie PMR (incluso LTE), la definizione di applicazioni comuni e la valutazione di quali tecnologie siano più convenienti su un dato territorio rivestono una grande importanza. Recentemente è stata inoltre attivata una task-force tra CNR e Dipartimento di Pubblica Sicurezza del Ministero dell'Interno per affrontare tali problematiche.

Tema 2: Fight Against Crime and Terrorism

Istituti Coinvolti: ISSIA, IEIIT, IDASC, IREA, IMEM

Sottotema 2.1: Forensics and Law Enforcement. Studio e implementazione di tool di Internet Forensics e lo sviluppo di scenari di serious gaming per l'addestramento di forze di polizia.

Lo sviluppo di competenze di Network Forensics e l'addestramento delle forze di polizia per l'utilizzo dei corretti strumenti informatici rappresentano un'azione prioritaria nella lotta contro il Cyberterrorismo.

L'attività di Network Forensics riguarda sia attività di Live Analysis attraverso azioni di intercettazione del traffico, studio di botnet, social networking e mobile forensics che di attività di sviluppo di sistemi

automatici di crawling per la ricerca di contenuti illeciti su reti P2P e profilazione degli utenti a supporto delle attività di indagine.

Le attività sopra citate devono essere coadiuvate dalla creazione di ambienti virtuali e scenari per l'addestramento delle forze di polizia per garantire un alto livello di contrasto alla criminalità cibernetica.

Il CNR ha esperienza in questo settore in progetti per la creazione di materiale didattico per l'European Cybercrime Training and Education Group

Sottotema 2.2: Forensics and law enforcement. Sensoristica per la rilevazione di sostanze CBRNE e Imaging per rilevamento oggetti nascosti

Progetti di rilievo: e-LIFT, AMISS

Nell'ambito della rilevazione e caratterizzazione di droghe, esplosivi, sostanze chimico/biologiche, e contaminanti nucleari, le attività riguardano lo sviluppo di sensoristica basata su diverse tecnologie: sensori di tipo elettromagnetico che coprono buona parte dello spettro (sensori a microonde, sistemi ai THZ, sensori in fibra ottica), sensori di sostanza volatili basati su ossidi metallici nano strutturati o trasduttori piezoelettrici (dispositivi ad onde acustiche superficiali o di volume come microbilance al quarzo e risonatori acustici a film sottile) e utilizzanti polimeri o mediatori biologici, biosensori basati sulla propagazione di onde acustiche di tipo trasversale operanti in ambiente liquido per la rilevazione di agenti biologici e biochimici (es. batteri), sensori elettrochimici operanti in liquido, detectors di raggi X spettroscopici per la individuazione e l'identificazione di sostanze radioattive.

Altra attività di interesse riguarda lo sviluppo di metodologie e tecnologie radar (attivi e passivi) da piattaforme aeree e in close sensing, per la localizzazione di oggetti sepolti (sminamento, tunnel detection), imaging oltre gli ostacoli, la detection di oggetti su persone, la rilevazione di segni vitali.

Tema 3: **Border Security and External Security**

Istituti Coinvolti: IMATI, ISSIA, IREA

Sottotema 3.1: Maritime Border Security. Robotica mobile in ambito marino marittimo

Progetti di Rilievo: IQmulus, DRIHM

Il CNR ha sviluppato competenze nello sviluppo e impiego di piattaforme robotiche, sia sottomarine che di superficie, per: l'esplorazione di ambienti ignoti, il campionamento e la caratterizzazione ambientale (batimetria, misura di parametri geofisici o biologici, tracciamento inquinanti, etc.), protezione di aree costiere/portuali, supporto in operazioni di intervento. L'impiego di unità robotiche fornisce un consistente aumento della qualità dei dati raccolti, in termini di risoluzione e ripetibilità della misura, nonché un'ottimizzazione dei tempi di campionamento, portando di conseguenza ad un risparmio globale in termini di risorse economiche. Un'ulteriore riduzione dei costi viene ottenuto attraverso la realizzazione di squadre di veicoli autonomi di piccola-media dimensione caratterizzati da un ridotto equipaggiamento sensoriale e logistica semplificata.

Sottotema 3.2: Maritime Border Security. Monitoraggio da piattaforma aerea e sistemi radar

Le attività di sorveglianza marittima richiedono un approccio che integri osservazioni, principalmente radar, dalle diverse piattaforme (satellitari, aeree, in situ). Per le osservazioni satellitari e da aereo, le attività riguardano i sensori radar ad apertura sintetica di ultima generazione capaci, in qualsiasi condizione meteo e di illuminazione, di identificare la presenza, e in alcuni casi il tipo, di natanti anche non cooperanti e di imaging ad elevata risoluzione di oggetti in movimento.

Nell'ambito delle piattaforme in situ, le attività di ricerca riguardano lo sviluppo di sistemi radar in banda X (con range fino a qualche km e risoluzioni spaziali dell'ordine dei metri) per il monitoraggio dello stato del mare (di interesse per la safety di infrastrutture costiere e supporto alla navigazione in aree portuali) e l'imaging di piccoli bersagli ad alta risoluzione. Inoltre, molto recentemente, si è iniziata un'attività di ricerca riguardante sistemi radiometrici passivi nella banda millimetrica capace di fornire immagini di qualità comparabile con quelle ottiche.

Sottotema 3.3: Border Crossing Points. *Biometria e riconoscimenti automatici*

Il problema della sicurezza nell'attraversamento dei confini e/o in luoghi pubblici e/o per l'accesso ad aree

limitate è stato affrontato tramite lo sviluppo di tecniche di modellazione e analisi multidimensionali per il riconoscimento facciale da scansioni laser. L'integrazione di tecniche di analisi di forma con informazioni biometriche permette una maggiore affidabilità nel riconoscimento automatico e una maggiore flessibilità nella selezione dei dati in input.

Sottotema 3.4: **Supply chain Security**. Detectors di raggi X Innovativi

Nello sviluppo di nuovi sistemi di indagine di valigie o container, le tecnologie già impiegate basate su uso di raggi X trovano nuove modalità di impiego se migliorate mediante l'uso di detectors spettroscopici, con migliore risoluzione spaziale e possibilità di operare contemporaneamente su molteplici bande energetiche.

Tema 4. **Ethical Societal Dimension and Social Security**

Istituti Coinvolti: IMATI, IEIIT, IREA, IFAC

Sottotema 4.1: **EMF safety in the work environment**

Progetti di rilievo: FP7 ARIMMORA, FP7 GERONIMO

La sicurezza dei lavoratori nei confronti dell'esposizione ai campi elettromagnetici (CEM) è parte del quadro generale della sicurezza occupazionale. Le attività del CNR sono basate sullo sviluppo e sull'impiego di metodologie innovative per la valutazione dell'esposizione, anche in relazione all'applicazione delle normative nazionali e internazionali, fra cui la recente Direttiva Europea 2013/35. Queste attività sono focalizzate sia sulla dosimetria computazionale su modelli di lavoratori esposti in scenari specifici sia sulla stima dei livelli di campo esterno mediante misure e modelli. A queste attività si affianca lo sviluppo di modelli per condividere, integrare e sfruttare conoscenza in materia di sicurezza sul lavoro e di sistemi di supporto alle decisioni per la salvaguardia della comunità da danni derivanti da attività produttive.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

- ARPAT - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana
- AUSL7 - Azienda Unità Sanitaria Locale 7 di Siena
- ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
- Fondazione IMAGO7
- INAIL - Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
- Italcertifer SpA - Gruppo FS Ferrovie dello Stato Italiane
- ENI SpA - Ente Nazionale Idrocarburi
- Ministero della Difesa
- FinMeccanica
- SIIT- Distretto Tecnologico Ligure Sistemi Intelligenti Integrati Tecnologie
- SICA s.r.l.
- AERO SEKUR S.p.a
- TELESPAZIO S.p.a
- INTERCOM Sistemi Telematici S.p.a.
- EMEC s.r.l.
- TERRSAFE Science Shop in Environment and Territory Safety
- National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics di Bucarest (Romania)
- Paul Scherrer Institute di Villigen (Svizzera)
- Institute of Radioengineering and Electronics R.A.S. di Mosca (Russia)
- Dipartimento di Pubblica Sicurezza
- World Health Organization WHO
- Swiss Tropical and Public Health Institute, Basilea, Svizzera
- Centre for Research in Environmental Epidemiology CREAL, Barcellona, Spagna
- Public Health England, PHE, United Kingdom
- Foundation for Research on Information Technologies in Society, Zurigo, Svizzera
- Istituto Superiore di Sanità
- Central Institute for Labour Protection, National Research Institute, Laboratory of Electromagnetic Hazards, Warsaw, Poland

- European Commission
- Swedish Radiation Safety Authority, Stockholm, Sweden
- European Space Agency
- Agenzia Spaziale Italiana
- European Environmental Agency (EEA)
- Ministero delle politiche Agricole e Forestali Centre for Research and Technology Hellas (Greece)
- Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agro-Alimentares (Portugal)
- Ashoka trust for Research in Ecology and the Environment (India)
- Centre Spatial de Liege
- Institut de Recherche pour le Developpement (IRD)(Francia)
- Alterra (Olanda)
- Altamira Information (Spagna)
- CREAM ecologia (Spagna)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
- Ministero dell'Interno - Polizia Postale e delle Comunicazioni
- Ministero di Giustizia - Procura della Repubblica di Bari e di Trani
- Consorzio GARR - Computer Emergency Response Team
- FTW Forschungszentrum Telekommunikation Wien GmbH (Austria)
- Resiltech SRL (Italy)
- Ricerca Sul Sistema Energetico - RSE SPA (Italy)
- Vodafone Omnitel N.V. (Netherlands)
- Selex ES S.p.A.
- FlyBy srl
- Centro Internazionale In Monitoraggio Ambientale (CIMA, Italy)
- Ludwig-Maximilians-Universitat Munich (LMU, Germania)
- Institute for Atmospheric Physics (DLR, Germania)
- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, Francia)
- Republic Hydrometeorological Service of Serbia
- Stichting Deltares (Paesi Bassi)
- HR Wallingford Limited (UK)
- Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science Inc. (CUAHSI, USA)
- National Center for Atmospheric Research (NCAR, USA)
- ESA "Crystallization in microgravity of CdZnTe"
- Ansaldo STS
- SINTEF, Foundation for Scientific and Industrial Research, (Norvegia)
- Fraunhofer (Germania)
- MOSS, Computer Graphics Systems GmbH (Germania)
- FOMI, Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing, (Ungheria)
- IGN – Istituto Geografico Nazionale (Francia)
- IFREMER – Institute Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
- Regione Liguria
- ARPAL – Agenzia Regionale Protezione Ambiente Liguria Genova
- Comune di Genova
- Associazione Genova SmartCity
- Opificio delle Pietre Dure (OPD)
- Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Firenze (di cui in particolare il Museo di San Marco, la Galleria degli Uffizi, la Galleria dell'Accademia)
- Soprintendenza della Provincia Autonoma di Trento
- National Institute of Information and Communications Technology, Tokyo
- The National Gallery of Art, Washington, DC, USA
- The Art Institute of Chicago, Chicago, IL, USA
- Inria (Francia)
- Orange SA, (Francia)

- IMDEA Institute (Madrid, Spagna)
- KETI - Korea Electronics Technology Institute (Korea)
- US Air Force per imaging sottosuperficiale
- IFSTTAR - Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Francia)
- State Research Center of Superconductive Radioelectronics "Iceberg" (Kiev, Ucraina)
- ALENIA Aeronautica
- Ingegneria dei Sistemi s.p.a.
- Harbin Institute of Technology, (Cina)
- Fraunhofer Institute for High Frequency Physics and Radar Techniques FHR (Germania)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- University College of Dublin
- Bauman State Technical University of Moscow,
- University of Illinois at Chicago (USA).
- Villanova University (USA),
- University of Sao Paulo (Brasile),
- Technical University of Delft (Olanda),
- A.Ya. Usikov Institute for radiophysics and electronics of NAS of Ukraine,
- University of Dayton (USA),
- Technical University of Istanbul (Turchia)
- Università degli Studi di Genova
- Università di Roma Tor Vergata
- Università Mediterranea di Reggio Calabria
- Università di Messina
- Università Federico II, Napoli
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma, Italia
- ICEMB Centro Interuniversitario Interazioni tra Campi Elettromagnetici e Biosistemi
- Università di Ghent, Belgio
- Monash University, Australia
- The University of Melbourne, Australia
- Technical University of Denmark
- Ohio State University, USA
- Cranfield University, UK
- University of Twente, Olanda
- National Taiwan University
- University of Lanzhou, Cina
- Univeristà di Ioannina (Grecia),
- Università di Aberystwyth (UK)
- Università Paul Sabatier (Francia)
- Aalborg Universitet (Denmark)
- Technische Universität Dortmund (Germany)
- Istituto di Elettronica dell'Accademia Russa delle Scienze, Mosca (Russia)
- Technical University of Madrid (Spagna)
- Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science Inc. (CUAHSI, USA)
- Rutgers University (USA)
- University of College London (UCL, Gran Bretagna)
- DELFT - Technical University (Paesi Bassi)
- UBO – Università della Bretgna Occidentale (Francia)
- Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI), Dipartimento Ambiente Costruzioni e Design, Istituto Materiali e Costruzioni (DACD_IMC), Treviso (Lugano, Svizzera)
- Departamento de Conservación y Restauración de BBCC, Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia (Spagna)

- Department Conservation and Restoration, Faculty of Sciences and Technology, New University of Lisbon, Campus Caparica, Caparica, Portugal
- DTU Fotonik, Technical University of Denmark, Lyngby, DK
- Department of History of Art, University College London, London, UK
- Scuola normale Superiore di Pisa
- Università di Siena
- Università di Napoli Parthenope
- Università di Firenze
- Università di Trento
- Università di Pisa
- Università di Bologna
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Universitat Politècnica de Catalunya (Spagna)
- Université Pierre et Marie Curie – Paris VI
- Engineering School Telecom Lille (Francia)

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

- Cyber Security Lab presso il SIIT – Laboratorio dotato di apparati di Networking, Firewall UTM, Intrusion Detection and Prevention Systems, Gateway Antivirus, Access Points, Server Rack, Software per analisi di rete
- LabSeCEm - Laboratorio di Sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica, basato su una camera schermata anecoica (30 MHz - 18 GHz) e dotato di strumentazione avanzata per misure di campi elettromagnetici da 0 a 2 GHz negli ambienti di vita e di lavoro.
- Sistema integrato di applicazioni software per la valutazione dell'impatto ambientale dei campi elettrici e magnetici dispersi da elettrodotti ad alta tensione, comprendente la gestione di un archivio elettronico delle linee, un modulo multifunzione ("PLEIA") per il calcolo dei campi e un insieme di funzionalità per l'interfacciamento con strumenti di cartografia numerica.
- Pacchetto software integrato per la dosimetria numerica dei campi elettrici e magnetici in condizioni quasi statiche, comprendente moduli per la modellazione delle sorgenti, la valutazione delle grandezze indotte negli organismi biologici, la gestione dei modelli numerici degli organismi e l'assegnazione delle proprietà dielettriche ai tessuti biologici. Si dispone anche di un applicativo commerciale per la simulazione elettromagnetica (SEMCAD-X della SPEAG), utilizzato principalmente per la validazione dei risultati e per finalità di ricerca.
- Camere pulite (Classe 100-10000) dotate di tutti i sistemi necessari per la micro-fabbricazione di dispositivi: fotolitografia, impianti di deposizione (sputtering ed evaporatori) ed etching (Reactive Ion Etching).
- Strumentazione per la microsaldatura ad ultrasuoni e packaging dei dispositivi. Laboratorio di elettronica per la caratterizzazione dei dispositivi e sensori.
- Laboratorio di prototipazione Elettronica, Laboratorio di meccanica: progettazione e realizzazione mediante sistemi CAD/CAM.
- Infrastruttura di calcolo distribuita creata nell'ambito del progetto DRIHM basata sulle risorse dell'European Grid Initiative (EGI Virtual Organization drihm.eu) e del Extreme Science and Engineering Discovery Environment (XSEDE, USA)
- Infrastruttura di calcolo distribuita (IMATI) creata nell'ambito del progetto FP7 IQmulus
- Laboratorio di Bioelettromagnetismo EMF4HEALTH Lab (presso IEIIT), attrezzato per elettromagnetismo computazionale e misure ambientali mediante misuratori personali di campo magnetico ed elettrico alle basse frequenze e alle microonde.
- Laboratorio di Bioelettromagnetismo (presso IREA) attrezzato per a) elettromagnetismo computazionale e misure ambientali di campo magnetico ed elettrico alle basse frequenze e alle microonde e b) sperimentazione in vitro dai campi statici alle microonde

- LabSeCEm - Laboratorio di Sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica (presso IFAC), basato su una camera schermata anecoica (30 MHz - 18 GHz) e dotato di strumentazione avanzata per misure di campi elettromagnetici da 0 a 2 GHz negli ambienti di vita e di lavoro.
- Pacchetto software modulare (presso IFAC) per la dosimetria numerica dei campi elettrici e magnetici in condizioni quasi statiche sviluppato in proprio. Si dispone anche di un applicativo commerciale (Speag SEMCAD-X), utilizzato soprattutto con finalità di validazione.
- Laboratorio LIF e LIDAR (presso IFAC), dotato di prototipi sviluppati in proprio di sistemi lidar a fluorescenza per imaging iperspettrale in regime di telerilevamento
- Laboratori presso IREA: laboratorio Radar equipaggiato con sistemi georadar, radar olografico, radar realizzati in laboratorio e sistema per imaging ai THz, laboratorio di sensoristica ottica in fibra e optoelettronica, cluster ad elevata capacità di elaborazione dati

Progetto 14. Food Security, Sustainable Agriculture

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Le finalità e gli obiettivi nell'ambito della sicurezza alimentare e dell'agricoltura sostenibile riguardano lo studio e la diffusione di tecnologie innovative per una maggiore automazione delle varie lavorazioni, per poter effettuare controlli e misurazioni di parametri agronomici e produttivi a distanza, per ottimizzare le varie fasi produttive che portano un prodotto agricolo dalla produzione al consumatore finale aumentando l'efficienza nell'utilizzo dei fattori della produzione (energia, lavoro, prodotti chimici), per ridurre la produzione di prodotti pericolosi per l'uomo e per l'ambiente, e aumentare la salubrità e la sicurezza cibo.</p> <p>Le attività includono lo sviluppo di sistemi di acquisizione, elaborazione ed interpretazione di immagini aeree, satellitari e la loro integrazione con informazioni raccolte <i>in situ</i> riguardanti le colture, i prodotti che se ne producono e l'ambiente. Sono utilizzati sistemi di acquisizione che utilizzano diverse porzioni dello spettro elettromagnetico per ricavarne informazioni utili alla programmazione agronomica ed alla modellizzazione delle colture, in modo da facilitarne la gestione, rilevare e prevedere lo stato fitosanitario, stimare la produzione; lo sviluppo micro dispositivi piezoelettrici basati sulla propagazione di onde acustiche, sonde spettroscopiche e analisi delle immagini multi- e iper-spetttrali per la determinazione non distruttiva di grandezze chimiche, fisiche e biologiche applicabili ai sistemi di analisi delle colture, del loro stato di salute, e della qualità e salubrità degli alimenti che se ne possano derivare mediante l'individuazione di indici di qualità interni ed esterni di prodotti agricoli che permettano analisi più veloci e meno costose oltre a ridurre l'utilizzo di reagenti, e la conseguente produzione di rifiuti speciali; la tutela del suolo attraverso lo studio dei processi di erosione, compattamento, evoluzione del contenuto di carbonio organico del suolo e la biodiversità in relazione a varie tecniche di gestione del suolo; processi per il trattamento e l'impiego agricolo e non convenzionale dei prodotti di scarto dei processi di produzione agricola al fine di incrementarne l'efficienza e ridurre l'impatto ambientale.</p> <p>Gli obiettivi e le attività svolte comprendono inoltre l'applicazione della modellistica e dei sistemi di controllo, l'uso dell'energia nelle catene di approvvigionamento dei prodotti alimentari, la riduzione dell'emissione di gas effetto serra dei sistemi frigoriferi, l'applicazione di nuovi materiali e sistemi alle strutture di trasformazione, conservazione e trasporto di merci dei prodotti agroalimentari.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>Tema 1: MEMS (IDASC)</p> <p><u>Sottotema 1.1: Biosensori ad onde acustiche superficiali per la rivelazione di concentrazione di molecole volatili.</u></p> <p>Biosensori ad onde acustiche superficiali per la rivelazione di concentrazione di molecole volatili. Nel caso specifico è stato condotto uno studio utilizzando alcune odorant binding protein (OBP), estratte dalla mucosa nasale di bovini e suini, come sostanze biologiche interattive. Il sistema implementato permette di rilevare piccole concentrazioni di Octenolo, sostanza presente in molti funghi e muffe, e dunque si presta a valutare la qualità e lo stato di conservazione dei cibi.</p> <p>Tema 2: Ottimizzazione di supply-chain alimentari (IEIT)</p> <p><u>Sottotema 2.1: Analisi e ottimizzazione della logistica e dei processi di trasformazione nelle supply chain.</u></p> <p>La ricerca mira alla modellizzazione, all'analisi ed all'ottimizzazione di reti di distribuzione e catene di produzione decentrate nel settore alimentare. La modellizzazione prevede lo studio di sistemi caratterizzati da dinamiche di tipo tempo continuo inseriti in un contesto ad eventi discreti. L'ottimizzazione può prevedere il dimensionamento di apparati e di nodi di processo, così come il controllo di dinamiche di natura logistica, nelle reti di distribuzione al fine di coniugare esigenze di qualità e di costo.</p> <p><u>Sottotema 3.2: Tracciabilità di prodotti alimentari</u></p> <p>Il tema della tracciabilità si declina in maniera specifica nel settore agroalimentare. L'obiettivo è progettare sistemi di tracciabilità e di gestione della supply-chain al fine di ottimizzare la performance in termini di tracciabilità. In particolare, è possibile progettare la catena di distribuzione in maniera di minimizzare la quantità di prodotto da richiamare in caso di crisi (prodotti alterati). Di particolare interesse è anche lo sviluppo di sistemi di tracciabilità per prodotti sfusi (come grani o latte).</p> <p>Tema 3: Fotonica (IFAC)</p>	

Sottotema 3.1: Dispositivi fotonici per agricoltura intelligente:

Tecniche di fluorescenza non distruttive per il controllo della qualità in campo agro-alimentare; monitoraggio ottico della maturazione fenolica dell'uva; controllo ottico della carenza di azoto fogliare per la fertilizzazione di precisione.

Sottotema 3.2: Dispositivi per spettroscopia di assorbimento, riflettanza, fluorescenza e Raman per la rivelazione di contraffazione di prodotti alimentari, per il controllo di qualità e sicurezza nell'intera filiera di produzione e per la rivelazione di indicatori nutraceutici (matrici sperimentate: olio d'oliva e di soia, latte, vino, birra, whisky, granaglie).

Tema 4: Tutela del suolo e delle acque superficiali (IMAMOTER)

Sottotema 4.1: Valutazione dell'effetto della gestione del suolo in vigneto sulle proprietà fisiche ed idrologiche del suolo, sul deflusso superficiale ed erosione del suolo.

Misura del deflusso e dell'erosione con sistemi di acquisizione remota; misura delle caratteristiche fisiche ed idrologiche del suolo; applicazione di modelli per la valutazione del deflusso ed erosione del suolo e loro validazione; divulgazione dei dati online in tempo reale.

Sottotema 4.2: Valutazione dell'effetto della gestione del suolo in vigneto sull'evoluzione della copertura erbacea, sul grado di copertura del suolo e sulla dinamica di degradazione dei residui vegetali relativamente al contenuto di carbonio organico nel suolo.

Tema 5: Uso sostenibile della frazione solida dei reflui zootecnici (IMAMOTER)

Sottotema 5.1: Ottimizzazione dei parametri del processo di stabilizzazione aerobica dei reflui zootecnici per ridurre l'impatto ambientale. Tecniche per la densificazione della frazione solida del refluo zootecnico

Sottotema 5.2: Caratterizzazione e ottimizzazione della trasformazione fisica della frazione solida dei reflui zootecnici per uso agronomico. Linee guida per la distribuzione e l'impiego di fertilizzante organico formulato in maniera non convenzionale

Sottotema 5.3: Caratteristiche e ottimizzazione della trasformazione fisica della frazione solida dei reflui zootecnici per impieghi non convenzionali. Caratterizzazione di prodotti trasformati per mediante densificazione destinati all'impiego in ingegneria naturalistica e produzione di energia.

Tema 6: Earth Observation and geographic information systems (IREA)

Sottotema 6.1: Monitoraggio satellitare delle colture

Integrazione di dati di OT ottici e SAR ad alta risoluzione spaziale per l'identificazione delle colture e la stima di parametri bio-fisici (caratterizzanti lo stato delle coperture);

Utilizzo di serie temporali di dati satellitari per l'individuazione e la mappatura delle fasi fenologiche delle colture a scala di campo e/o azienda;

Utilizzo di dati SAR per la caratterizzazione delle proprietà dei suoli (umidità, rugosità e tessitura).

Sottotema 6.2: Sviluppo di tecnologie smart

Sviluppo di applicazioni Smart e piattaforme di crowd sourcing per la raccolta di osservazioni e/o dati georiferiti sullo stato delle colture e le pratiche agricole;

Sviluppo di infrastrutture di dati spaziali (SDI) per l'interscambio su Web di dati prodotti da remoto e/o applicazioni Smart;

Sviluppo di portali specializzati quali per es. portali per la gestione delle pratiche agricole a scala aziendale.

Tema 7: Use of remote sensed data for sustainable agriculture (ISSIA)

Sottotema 7.1: Sensori remoti per l'osservazione della terra utili al sistema agricolo

Uso di immagini ottiche e radar per la stima di mappe colturali e di parametri bio-geo-fisici della vegetazione e del suolo (indice di area fogliare, biomassa, umidità del suolo) mediante l'uso di: metodologie di classificazione dati, modellistica elettromagnetica, e approcci fisicamente basati e/o tecniche di regressione statistica

Sottotema 7.2: Tecnologie ICT (computer vision, hyperspectra imaging and analysis) per l'agroalimentare

Metodologie per l'acquisizione di immagini multi-spettrali (principalmente immagini a colori calibrate) e iper-spettrali (attraverso l'uso comparato di diverse modalità di acquisizione: filtri tunabili, spettrografi, minispettrometri)

Metodologie per la calibrazione e la pre-elaborazione dei dati finalizzate a stabilizzare le caratteristiche dei

dati acquisiti, riducendo le sorgenti indesiderate di variabilità

Metodologie di estrazione delle caratteristiche finalizzate ad individuare le informazioni estraibili dai dati più funzionali alla caratterizzazione dei prodotti in oggetto

Metodologie di classificazione e di regressione finalizzate ad assegnare il prodotto alle classi di qualità merceologica attualmente utilizzate per la valutazione nella filiera alimentare e a stimare i livelli di parametri interni di interesse che attualmente richiedono l'esecuzione di misure distruttive più lunghe e costose.

Tema 8: Catena del freddo per il trasporto di prodotti alimentari (ITC)

Sottotema 8.1: Identificazione di soluzioni innovative finalizzate al miglioramento delle condizioni di conservazione delle merci durante il trasporto ed alla riduzione dei consumi energetici (sicurezza alimentare e sostenibilità ambientale)

Monitoraggio remoto della catena del freddo per la riduzione dei consumi energetici e miglioramento della conservazione dei prodotti alimentari.

Partecipazione a commissioni internazionali normative sul trasporto refrigerato (UNECE/WP11, CEN/TC 413, CEN/TC 423).

Prove ATP su mezzi refrigerati e cassoni coibentati per il trasporto di merci deperibili.

Tema 9: Tecnologie per la catena del freddo per la conservazione e l'esposizione di prodotti alimentari (ITC)

Sottotema 9.1: Ottimizzazione impiantistica e termo-fluidodinamica di sistemi e componenti per la refrigerazione

Termo-fluidodinamica numerica (Computational Fluid Dynamics) e sperimentale (Particle Image Velocimetry e Termografia Infrarossa) per l'analisi e l'ottimizzazione di cortine d'aria in apparecchiature per la conservazione e l'esposizione di merci deperibili.

Analisi numerica e sperimentale della distribuzione dell'aria finalizzata all'ottimizzazione di componenti (scambiatori di calore) in sistemi di trattamento aria per l'industria alimentare.

Tecnica del freddo: analisi e sviluppo di componenti e sistemi per la refrigerazione.

Sostenibilità ambientale dei sistemi di refrigerazione: miglioramento dell'efficienza energetica ed impiego di fluidi naturali.

Tema 10: Sensori per il sistema agricolo e agroalimentare (IMEM)

Sottotema 10.1: Spettrometria di massa

Sviluppo ed applicazione di spettrometria di massa ad ionizzazione soffice quali la Proton Transfer Mass Spectrometry per la rivelazione ad altissima sensibilità (fino a poche parti per trilione) delle sostanze volatili organiche emesse da prodotti agroalimentari per la qualificazione delle loro proprietà organolettiche, lo stato di conservazione e gli effetti di trattamenti e processi agronomici

Sottotema 10.2: Sensori attivi e passivi

Sviluppo ed applicazione di sensoristica attiva e passiva, organica ed inorganica, allo stato solido nonché di sistemi di sensori specificatamente fabbricati utilizzando le proprietà di sistemi nanostrutturati e molecolari per la rivelazione di aromi e sostanze volatili qualificanti i prodotti agro-alimentari e relativi processi agronomici, processi di conservazione e di produzione, il packaging etc. Vengono sviluppati sistemi operanti in fase vapore e liquida.

Sottotema 10.3: Scanner raggi X

Sviluppo ed applicazione di scanner a raggi X per la qualificazione dei processi produttivi agroalimentari e la verifica on-line della loro qualità, consistenza etc. I rivelatori spettroscopici sviluppati in IMEM rappresentano un'enorme novità con potenzialità molto importanti in quanto rendono praticabile a costi competitivi l'implementazione delle tecnologie a raggi X nella qualificazione dei processi produttivi in ambito alimentare.

Le attività al punto 7 e 10 sono svolte con la costante attenzione alla identificazione e messa a punto di metodiche che, per semplicità d'uso e basso costo, possano essere utilizzate al di fuori dei laboratori direttamente sul campo e all'interno delle linee produttive.

c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
-----------	--

IDASC

- Istituto di Biochimica delle Proteine – IBP CNR
- Istituto di Scienze dell’Alimentazione – ISA CNR

IMAMOTER

- Istituto di ricerca sulla crescita economica sostenibile (IRCRES), CNR
- Unità di Ricerca per l’Ingegneria Agraria, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura (CRA-ING)

IREA

- Collaborazione con il progetto FP7-ImagineS per la raccolta di dati in situ sulle colture, quali LAI, Fapar, Fcover su siti a carattere internazionale in Europa per la validazione di prodotti da dati satellitari;
- Collaborazione con l’International Rice Research Institute (IRRI) head quarter (Los Banos, Philippines);
- Collaborazione con DG Agricoltura regione Lombardia, ARPA Lombardia, Ente Nazionale Risi, CRA Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l’Analisi dell’Economia Agraria, Unità di ricerca per la maiscoltura (MAC)

ISSIA

- Istituto di Studi sulle Produzioni Alimentari (ISPA-CNR)
- Istituto di Scienze dell’Alimentazione (ISA-CNR)
- Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Cerealicoltura (CRA-CER)
- Istituto di Biometeorologia (IBIMET-CNR)
- Agriculture and Agri-Food Canada

ITC

- SINTEF Energi AS
- Enex S.r.l.
- Arneg S.p.A.
- Universitat de Barcelona, Departament de Física Aplicada i Òptica, Spain

IMEM

- Tecnopolo MISTER-CNR – Regione Emilia Romagna
- Fondazione Edmund Mach (Trento) – Ricerche AgroAlimentari

d. Eventuali collaborazioni con le Università**IEIIT**

- Università degli Studi di Torino

IFAC

- Università di Reggio Calabria, Dipartimento di Agraria
- Vrije Universiteit Brussel, Brussels Photonics Team, Bruxelles
- Harbin Engineering University, Key-Lab on Optical Fiber Sensors, P.R. China

IMAMOTER

- Dipartimento Automatica e Informatica (DAUIN), Politecnico di Torino,
- Dipartimento di Scienze Economico-Sociali e Matematico-Statistiche, Università di Torino
- Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico di Torino e Università di Torino
- Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università di Torino
- Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente(DAFNAE), Università di Padova
- Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A), Università Politecnica delle Marche

IREA

- Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano (UNIMI);
- Dipartimento di Scienze dell’Ambiente, del Territorio e di Scienze della Terra, Università degli Studi di Milano Bicocca (UNIMIB);
- Dipartimento di scienze e tecnologie per l’Agricoltura, le foreste, la Natura e l’Energia, Università della Toscana (UNITUS);
- Universitat De Valencia (UVEG), Department of Earth Physics and Thermodynamics, Remote Sensing Unit

- Universitat Jaume I De Castellon (UJI). Institute of New Imaging Technologies (INIT) - Geospatial technologies research group
- Aristotelio Panepistimio Thessalonikis (AUTH), Laboratory of Forest Management and Remote Sensing. School of Forestry and Natural Environment
- Hellinikos Georgikos Organismos - Dimitra (Hellenic Agricultural Organization - Demeter) (DEMETER), Cereal Institute

ISSIA

- Università degli Studi di Bari – Dipartimento di Informatica
- - Dip. di Ingegneria delle Acque e di Chimica, Politecnico di Bari
- - Dip. di Ingegneria Agraria ed Agronomia del Territorio, Università degli Studi “Federico II” di Napoli
- - Dipartimento di Produzioni Vegetali, Università di Milano
- - Department of Electrical and Computer Engineering, The Ohio State University
- - Department of Civil Engineering, Monash University, Australia

ITC

- Dipartimento di Ingegneria Industriale dell’Università degli Studi di Padova
- Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Università di Padova
- University of Beira Interior (UBI), Covilhã, Portugal

IMEM

- Università degli Studi di Nijmegen (NL)
- Università degli Studi di Innsbruck

e.	Infrastrutture di ricerca
-----------	----------------------------------

IDASC

- Camera pulita (Classe 100-10000) dotata di tutti i sistemi necessari per la micro-fabbricazione di sensori e dispositivi (Fotolitografia, impianti di deposizione ed etching, ecc.).
- Laboratorio di elettronica e caratterizzazione di sensori.

IFAC

- Strumentazione custom e commerciale per spettroscopi ottica

IMAMOTER

- Parcelle sperimentali in vigneti collinari piemontesi (Alessandria e Asti) con stazioni di registrazione di dati agrometeorologici, misuratori automatici di deflusso e campionamento acque superficiali, e delle caratteristiche del suolo (temperatura e umidità)
- Database online deflusso, erosione, e caratteristiche fisiche delle parcelle nei vigneti sperimentali
- Impianto di compostaggio sperimentale con biofiltro
- Pressa sperimentale strumentata con camere riscaldate per la produzione di addensati (pellet, briquet) di materiali di origine vegetale e di sottoprodotti dei processi agricoli
- Sistemi di acquisizione dati

IREA

- Spettrometro FieldSpec Fr Pro ASD Inc. (350-2500 nm) e accessori (fibre e ottiche subacquee e di superficie)
- Spettrometro Spectral Evolution SM 3500 (350-2500 nm)
- Termocamera FLIR E40bx
- Fotometro solare CIMEL CE 318 (rete AERONET info)
- Fotometro solare EKO MS-120 (368 nm, 500 nm, 675 nm, 778 nm)
- Ceptometro AccuPAR LP80 - Decagon Devices Inc.
- Camera emisferica Nikon Coolpix fisheye
- GPS: Garmin e Trimble

ISSIA

- Stazione di imaging multi-spettrale: telecamera ad alta risoluzione a colori 3CCD Jai M9Ge, illuminatori alogeni ad alimentazione stabilizzata, illuminatore CCS HPD dome, personal computer per il controllo della strumentazione e per l'acquisizione delle immagini; stativo per il supporto della telecamera e dell'illuminatore dome; struttura metallica per il supporto delle lampade alogene
- Stazione di imaging iper-spettrale: spettrometro Inspector della Specim (430-900 nm, risoluzione 7 nm); telecamera Dalsa Genie 1400 2/3 "; personal computer per il controllo della strumentazione e per l'acquisizione delle immagini; controllore di posizione a due assi ad alta risoluzione Corvus Eco controllato dal computer per l'acquisizione di immagini multi spettrali su un area 10 cm x 15 cm; minispettrometro Hamamatsu C10083CAH (320-900 nm, risoluzione 1nm); minispettrometro Hamamatsu C9913GC (900-1700 nm, risoluzione 7 nm); illuminatore Hamamatsu L10290 con doppia sorgente (alogeno ed al deuterio) ed emissione dai 200 nm ad oltre 1200 nm; filtri tunabili a cristalli liquidi VariSpec ([400-720 nm], [650-1100 nm], [850-1800 nm]); personal computer per il controllo della strumentazione e per l'acquisizione delle immagini iper-spettrali
- Sito sperimentale di 400 ha in Capitanata strumentato con una stazione di misura agrometeorologica ed una rete di 12 stazioni di misura umidità e temperatura del suolo installata a Gennaio 2014

ITC

- Apparato PIV (Particle Image Velocimetry)
Studio del campo di moto di un fluido (gassoso o liquido) che attraversa macchine o componenti ai fini della valutazione delle caratteristiche fluidodinamiche del moto e dell'ottimizzazione progettuale dei componenti.
- Laboratorio di termografia
- Esecuzione di test termici e misura di proprietà termiche in applicazioni che prevedono l'analisi della distribuzione spazio-temporale della temperatura.
- Calorimetro per prove su roll container
- Prove termiche su roll container e prove diverse con temperature fino a -13°C
- Tunnel per prove su veicoli per il trasporto di derrate deperibili
- Verifiche ATP di mezzi per il trasporto a temperatura controllata di derrate deperibili.

IMEM

- Sistemi per lo studio ed il monitoraggio di prodotti agroalimentari con sistemi di sensori allo stato solido. Il sistema di convogliamento delle emissioni nello spazio di testa dei prodotti permette l'identificazione e la qualificazioni di prodotti agro-alimentari con metodologie tipo naso elettronico. Il sistema
- Sistema per la qualificazione e la taratura di sensori allo stato solido sia attivi che passivi basati su nanostrutture, nanosistemi e sistemi molecolari.
- Sistemi per la sensoristica elettrochimica organica in liquido basati su OECT (transistor organici elettrochimici) per lo studio di processi agroalimentari e la qualificazioni di prodotti, la presenza di impurezze e la qualificazioni in vitro di processi cellulari.
- Sistema laser foto-acustico operante con laser a CO₂ e con laser a diodo per l'analisi delle emissioni etilene (ormone gassoso correlato alla maturazione, senescenza e stress nelle piante e nei prodotti vegetali). Il sistema è in grado di misurare concentrazioni di etilene nello spazio di testa fino a poche parti per trilione e quindi valutare lo stato di conservazione di prodotti vegetali ed in particolare frutta
- Sistemi di spettrometria di massa basati sulla tecnica di ionizzazione per reazioni a scambio protonico che permette di rivelare in contemporanea decine di componenti volatili organiche (fino a qualche centinaio) nello spazio di testa, con sensibilità di poche parti per trilione e che quindi permette di valutare la risposta di prodotti agroalimentari a processi di conservazione, pratiche agronomiche, processi di trasformazione con sensibilità ineguagliate.

Progetto 15. Sustainable Buildings

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il concetto di sostenibilità si muove da sedimentazioni culturali differentemente datate e che, nel loro insieme, esprimono la sintesi di un auspicio sociale e di una tendenza piuttosto recente, per la quale la Ricerca, in Italia, in Europa e nel mondo, ha certamente un ruolo importante per comprenderne le complesse e disarticolate coniugazioni possibili e predisporre quanto necessario per una “intelligente” messa in pratica. Il settore delle Costruzioni e dell’Edilizia appare obiettivamente essere l’epicentro del problema, ma anche della soluzione rappresentando settori di primaria importanza nell’ambito delle politiche energetiche e ambientali nazionali ed europee e a tale settore è rivolta molta attenzione.</p> <p>L’attività progettuale si confronta con la realtà nazionale ed internazionale del settore delle costruzioni inerente tecnologie, sistemi, prodotti, macchine e materiali, prioritariamente indirizzati a migliorare il livello prestazionale e la sicurezza, così come l’ottimizzazione degli impieghi finali dell’energia e la gestione del ciclo energetico nella fase realizzativa e di dismissione.</p> <p>Le attività si sviluppano in programmi di ricerca nazionali e internazionali, per la definizione di strumenti di valutazione e certificazione di sostenibilità di prodotti, di edifici, di aree urbane e peri-urbane, definizione e sperimentazione di nuovi materiali, prodotti, sistemi, macchine e tecnologie, integrazione di sistemi utilizzando fonti rinnovabili, metodologie e strumenti di controllo, diagnosi e certificazione energetica.</p> <p>I rapporti col mondo accademico, le interazioni con vari enti e centri di ricerca nazionali, internazionali e con le realtà produttive consentono lo sviluppo di attività coerenti con le tendenze in atto.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<p>A partire da competenze multidisciplinari disponibili, così come da esperienze pregresse e da un parco di apparecchiature di medio-grandi dimensioni, gli obiettivi generali del progetto prevedono differenti sviluppi operativi che rispondono ad una complementarietà dei risultati attesi da parte dei vari gruppi di ricerca attivi. Il progetto affronta i molteplici temi di interesse sia dell’imprenditoria (avanzata) di settore, che dell’utenza, sviluppando tematiche che concernono il rilievo e la restituzione complessa (di edifici e porzioni di città), la diagnostica preventiva, l’ottimizzazione di prodotto, di processo e di sistema, la qualità tecnologica ed ambientale, la durabilità, la sicurezza, l’idoneità tecnica all’impiego di tecnologie innovative, nuove procedure sperimentali, la corretta installazione e manutenzione, l’informazione tecnica, ...</p> <p>Nell’ottica del concetto di smart cities e di città sostenibile in coerenza di indirizzo con le tematiche di Horizon 2020, partendo dal monitoraggio del territorio e dallo studio di nuovi approcci metodologici, dalle problematiche di qualità ambientale, riduzione dei consumi energetici, ecc. si sviluppano soluzioni tecnologiche applicabili a scala microurbana e urbana anche affrontate a livello europeo nell’ambito dell’iniziativa CESBA (Common European Sustainable Building Assessment) volta a promuovere un approccio europeo condiviso della sostenibilità delle costruzioni, interpretato in senso estensivo a tutto il ciclo di vita.</p> <p>Parallelamente, si prevede lo sviluppo di facilities avanzate, anche uniche a livello non solo nazionale ma europeo, finalizzate in particolare alla valutazione delle prestazioni termiche ed energetiche di soluzioni costruttive con verde integrato, alla quantificazione del mantenimento delle prestazioni delle facciate sotto l’effetto dell’azione sismica, dell’integrazione dei cantieri in un contesto energetico sostenibile.</p> <p>Si prevede inoltre lo sviluppo di tematiche di interesse internazionale relative all’efficienza energetica e allo smart monitoring degli edifici in accordo agli obiettivi di Horizon 2020, a partire da esperienze pluridecennali maturate all’interno di gruppi di ricerca e arricchite dalle nuove tecnologie emergenti secondo un approccio IoT.</p> <p>I principali risultati che l’Area Progettuale si propone di raggiungere si possono così riassumere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di monitoraggio finalizzati a: supportare la mappatura territoriale relativamente alle grandezze climatiche urbane; definire il clima acustico negli ambienti interni ed esterni mediante un approccio partecipativo. • Strumenti e metodologie finalizzati a: a) valutare la sostenibilità su scala urbana; b) progettare e verificare correttamente gli edifici dal punto di vista acustico; c) analizzare gli interventi di restauro di manufatti storici e monumentali attraverso il rilievo fotogrammetrico digitale speditivo, la rappresentazione, la progettazione virtuale e la computazione dei costi; d) analizzare e valorizzare 	

l'ambiente costruito e dei beni culturali architettonici attraverso tecnologie di comunicazione, tra cui mappe interattive multidevice on-line e tour virtuali (anche da drone) la definizione e implementazione di un sistema informativo territoriale integrato per la valorizzazione dei beni culturali e ambientali consultabile in rete; e) gestire il trattamento e la diffusione delle informazioni tecniche, anche attraverso nuovi profili formativi; f) costruire o riqualificare ambienti accessibili ed assistiti attraverso l'utilizzo di soluzioni domotiche integrando tecnologie e servizi all'interno dell'alloggio garantendo una maggiore sicurezza alla persona ed alla casa, comfort, organizzazione tecnica e comunicazione; g) indagare la vulnerabilità sismica con riferimento agli edifici di culto e monumentali e ai centri storici e l'agibilità degli edifici in emergenza post-sismica; h) definire procedure per la gestione tecnica della emergenza post-sismica e per la gestione delle attività di riparazione-ricostruzione; i) sviluppare attività sui test termici non distruttivi rivolte ai settori dell'edilizia e dei beni culturali; l) verificare il comportamento degli edifici o porzioni di essi in condizioni d'opera; m) definire requisiti adattativi di comfort ambientale in funzione di specifiche classi di utenza; n) sviluppare nuovi dispositivi di monitoraggio interconnessi, non invasivi e a basso costo; o) sviluppare nuovi strumenti di diagnosi energetica finalizzati a ridurre il gap tra comportamento reale e calcolato.

- Nuove infrastrutture, laboratori finalizzati a: verificare la resistenza funzionale-sismica di facciate; caratterizzare i substrati per verde pensile e verticale definendo le procedure di certificazione ad uso dei produttori regionali, nazionali ed internazionali.

I risultati della ricerca trovano una immediata applicazione in ambito industriale e normativo, nazionale e internazionale, essendo previste collaborazioni attive con i maggiori organismi tecnico-scientifici e di ricerca nel settore edilizio.

Principali tematiche di ricerca:

Tema 1: Edilizia sostenibile (Referente: ITC)

Sottotema 1.1: Definizione di una iniziativa nazionale ed istituzionale per lo sviluppo della "dichiarazione di sostenibilità delle costruzioni" coerente con gli obiettivi della Commissione Europea (COM 2014-445).

Sottotema 1.2: Definizione di un percorso di valutazione delle prestazioni idro-termo-energetiche dei substrati per verde pensile, finalizzato alla strutturazione del relativo laboratorio prove ed alla presentazione di linee guida internazionali in ambito UEAtc.

Sottotema 1.3: Definizione di metodi di misura e valutazione del comfort visivo e sperimentazione in opera per diverse destinazioni d'uso ed in diversi contesti climatici.

Sottotema 1.4: Definizione di metodologie di diagnosi energetica degli edifici mediante l'utilizzo di strumenti di simulazione dinamica, di automazione e di controllo finalizzate alla corretta gestione del sistema edificio-impianto e all'ottimizzazione dei consumi energetici.

Sottotema 1.5: Definizione di metodologie finalizzate alla valutazione delle condizioni di comfort ambientale indoor adattativo in funzione delle caratteristiche dell'utente.

Sottotema 1.6: Campagne di monitoraggio per la caratterizzazione prestazionale di componenti di involucro e di impianto innovativi e multifunzionali in condizioni di Co-heating test e per l'analisi delle prestazioni fisico tecniche di edifici in uso.

Tema 2: Edilizia per le smart cities (Referente: ITC)

Sottotema 2.1: Analisi diffusa dei consumi energetici degli edifici e nei cantieri.

Sottotema 2.2: Monitoraggio dinamico ambientale.

Sottotema 2.3: Sviluppo dell'approccio metodologico d'intervento di carattere energetico-ambientale su scala sub-urbana 'nZED'.

Tema 3: Sismica su elementi di facciata (Referente: ITC)

Sottotema 3.1: Sviluppo di un impianto di collaudo innovativo di resistenza sismica statica e dinamica su elementi di facciata continua.

Tema 4: Efficienza energetica dei sistemi elettrici in Smart Buildings (Referente: ISSIA)

Sottotema 4.1: Elettronica di potenza dedicata per micro reti in edifici.

Sottotema 4.2: Distribuzione e gestione intelligente dell'energia elettrica in edifici

Sottotema 4.3: Monitoraggio dei consumi energetici e attuazione di politiche di risparmio (ISTI)

Tema 5: Tecnologie Innovative per lo Smart Building (Referente: ITAE)

Sottotema 5.1: Sistemi integrati di generazione e accumulo di energia per l'abilitazione dello Smart Building.

Sottotema 5.2: Energy Management Systems a scala edificio e integrazione con domotica.

Sottotema 5.3: Osmosi edificio – veicoli elettrici attraverso l'integrazione di Smart Buildings e Intelligent Transportation Systems (Vehicle-to-Building)

Tema 6: LCA, ecodesign e carbon footprint di elementi edilizi e tecnologie innovative abilitanti lo smart building (Referente: ITAE)

Sottotema 6.1: LCA, ecodesign e carbon footprint di elementi edilizi e tecnologie innovative abilitanti lo smart building e smart construction site.

Tema 7: Smart monitoring (Referente: ITC)

Sottotema 7.1: Sviluppo di sistemi di monitoraggio intelligenti per la corretta gestione del sistema edificio-impianto e dispositivi di attuazione in ottica smart building e monitoraggio integrato dell'edificio.

Sottotema 7.2: Sviluppo di dispositivi intelligenti e interconnessi secondo l'approccio IoT (Internet of Things) con particolare attenzione al contesto della Smart City e della Smart Building.

Sottotema 7.3: Definizione di architetture di monitoraggio puntuale e non invasivo per la riqualificazione di edifici storici e beni culturali architettonici.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Regioni Lombardia, Piemonte, Abruzzo, Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia (IRER), Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), Min. Sviluppo Economico, Min. Ambiente, Min. Infrastrutture e Trasporti, Min. Interni, Min. Istruzione Università e Ricerca, Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE), Federazione nazionale commercio macchine Associazione italiana per la promozione della cogenerazione (ASCOMAC-COGENA), Unione Nazionale Aziende Construction Equipment & Attachments (UNACEA), Istituto Cooperativo per l'Innovazione (ICIE), Ente Italiano di Normazione (UNI), European Committee for Standardization (CEN), International Council for Building (CIB), **European Organisation for Technical Assessment (EOTA)**, European Union of Agrément (UEAtc), NESAsrl, international initiative for a Sustainable Built Environment Italia (iiSBE Italia), RELUIS, IENI-CNR, ISMAC-CNR, IMATI-CNR, ITIA-CNR, IRCRES-CNR, SAGE Glass, Common European Sustainable Building Assessment (CESBA), Distretto Produttivo EDA Ecodomus, Distretto Tecnologico Nazionale sull'Energia, European Energy Research Alliance (EERA), JP Smart Cities, Association of European Renewable Energy research Centres (EUREC)

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Politecnico di Milano, Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, Università di Milano Bicocca, Università di Pavia, Università di Lecco, Università di Padova, Edinburgh Napier University, Politecnico di Bari, Università di L'Aquila, Università di Napoli Federico II, Università della Calabria, Università di Bari, University of Nottingham (UK), Università degli Studi di Palermo.

e. Infrastrutture di ricerca

Edificio sperimentale multipiano, outdoor test-cell, camera calda con anello di guardia, piastra calda con anello di guardia, camere termogravimetriche, laboratorio di acustica, camera anecoica, apparecchiature per prove di urto, permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza ai carichi del vento su serramenti, porte, elementi di facciata continua a montanti/traversi, cellule ad incollaggio strutturale, kit strumentali per la verifica (ambientale, termica, acustica e di permeabilità in opera, compresa la termografia), stampante 3D, macchina di carico biassiale con capacità di oltre 2 MN, dimostratore sperimentale di rete di distribuzione dell'energia elettrica in corrente continua per smart home, dimostratore sperimentale di SMART HOME con prefabbricata in FRP integrante sistemi di generazione e accumulo di energia, dimostratore SMART MICRO

GRID per l'analisi della gestione integrata di differenti generatori.

Progetto 16. Smart Cities and Communities

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>La città è il centro della vita economica e sociale di una nazione. Per renderla “Smart” bisogna ottimizzare l’uso delle risorse e ridurre l’impatto ambientale, mantenendo la crescita economica e la qualità della vita (sicurezza, salute, cultura, ecc.).</p> <p>La realizzazione di <i>Smart Cities and Communities</i> passa attraverso l’uso di tecnologie quali quelle ICT, e sistemi integrati, al fine di sviluppare soluzioni intelligenti e sostenibili nei vari domini che caratterizzano una città:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Smart mobility & transport</i>: sistemi di trasporti sostenibili ed integrati per muovere in ambito urbano persone e merci; • <i>Smart building</i>: gestione energetica degli edifici, domotica, smart appliances; • <i>Smart energy</i>: energie rinnovabili, smart grid, efficienza energetica, • <i>Smart environment</i>: utilizzo sostenibile delle risorse, prevenzione dell’inquinamento e protezione ambientale; • <i>Smart living</i>: società inclusiva, sicura, sana, istruita; • <i>Smart government</i>: partecipazione nel decision making, (e-democarcy); efficienza nei servizi (e-government). <p>Gli obiettivi di una città “smart” sono finalizzati a garantire ingenti risparmi alle Amministrazioni Locali e allo stesso tempo garantire un aumento della qualità dei servizi e del dinamismo economico.</p> <p>La <i>smart city</i> è un <i>cyber-physical system</i>, ossia opera contemporaneamente nel dominio reale/fisico e nel dominio virtuale/<i>cyber</i>, adattando i suoi servizi ai bisogni dei cittadini</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Le principali tematiche, oggetto di attività di ricerca e sviluppo, in cui diversi Istituti afferenti al DIITET (ISSIA, IDASC, ITAE, IMEM, ISTI, IIT, IASI, IEIIT, ICAR, IAC) stanno conducendo le ricerche sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelli di learning e ottimizzazione data-driven a supporto della mobilità urbana ossia sviluppo di tecniche di apprendimento statistico, data mining e ottimizzazione data-driven a supporto della mobilità urbana. In particolare, l’obiettivo è quello di utilizzare in modo efficiente i dati provenienti da fonti informative eterogenee (inclusi i veicoli sulla rete) per generare in modo automatico e adattativo previsioni dello stato del traffico, politiche ottimali di regolazione dei flussi, regole a supporto della mobilità dell’utenza privata e professionale). • Modellistica, controllo e ottimizzazione di operazioni e sistemi logistici cruciali nelle città, come per esempio reti di distribuzione delle merci e magazzini tramite l’utilizzo di tecniche di ottimizzazione e controllo per migliorare le prestazioni di vari sistemi. • Efficienza energetica e smart grids ossia incremento dell’efficienza energetica delle reti elettriche di distribuzione in presenza di elevato numero di sorgenti di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso l’implementazione di nuovi dispositivi intelligenti (smart devices), di nuove strategie di monitoraggio e controllo e lo sviluppo di opportune soluzioni di reti di comunicazione per lo sviluppo di smart grids) • Gestione dei sistemi cloud, gestione delle reti wireless, dispositivi a basso consumo energetico, sviluppo di sensori, sistemi di telecomunicazione, gestione dati satellitari, valutazione stato del territorio (vulnerabilità, rischio sismico e sistemico etc.), statica degli edifici, flotte coordinate e autonomia dei droni, monitoraggio capillare della rete viaria (stato e traffico), coordinamento delle emergenze e dei soccorsi, localizzazione individui in ambienti chiusi. • Sviluppo e test di sistemi di accumulo elettrico e termico per applicazioni stazionarie e di sistemi di accumulo elettrico per applicazioni automotive; • Sviluppo di sistemi ad assorbimento per accumulo termico e per Heating and Cooling, alimentati da cascami termici, gas naturale o energia solare (solar cooling); • Mobilità sostenibile tramite lo sviluppo di veicoli elettrici ed a idrogeno e sperimentazione di sistemi di ricarica dei veicoli; • Sviluppo di sistemi integrati per la generazione e l’accumulo di energia elettrica; • Sviluppo di moduli abitativi (smart home) integranti impianti innovativi per la produzione, lo

stoccaggio e l'utilizzazione dell'energia elettrica;

- Metodi e modelli di previsione del Traffico;
- Modelli ed algoritmi per il trasporto di persone;
- Metodi e modelli per la gestione dei flussi pedonali;
- Modelli ed algoritmi per la logistica e la gestione delle flotte;
- Big Data
- Sviluppo di materiali multifunzionali dispositivi e sistemi per:
 - diagnosi precoce e monitoraggio diffuso di un possibile deterioramento della salute;
 - supporto adattivo per far fronte ai danni dovuti all'età;
 - supporto alla medicina preventive;
 - analisi e monitoraggio di cibo, acqua ed ambiente;
- Sviluppo delle energie rinnovabili, soprattutto fotovoltaico di nuova generazione e sistemi per l'energy harvesting", e loro integrazione in elettrodomestici e sistemi utili all'integrazione nelle costruzioni civili ed industriali e per il retrofitting;
- Sviluppo ed ottimizzazione delle funzionalità optoelettroniche, sensoristiche, bio-elettroniche, e piezoelettriche di vari materiali inorganici ed inorganici ingegnerizzati alle diverse scale di lunghezza ed ottimizzati.
- Sviluppo di dispositivi e sistemi facilmente utilizzabili anche da non esperti (nanostrutture di ossido di zinco funzionalizzate con nanoparticelle o nanolayer di altri semiconduttori, materiali organici o metalli utilizzati per la diagnostica medica in sistemi cellulari);
- Purificazione senza filtri delle acque attraverso la degradazione fotocatalitica di inquinanti
- Nanosistemi multifunzionali a base di Carburo di Silicio utilizzati per esperimenti di terapia fotodinamica (self-lighted PDT, radioterapia) combinata ad ipertermia indotta da campo magnetico e estensione della ricerca verso l'ingegnerizzazione di sistemi a base SiC come trasduttori di luce per processi di stimolazione neuronale.
- Sviluppo di sistemi sensoristici per la sicurezza (rivelazione di radiazione a stato solido, chemosensor attivi e passivi operanti sia in fase vapore e fase liquida), loro integrazione in sistemi intelligenti ed adattativi.
- Sviluppo di sistemi scalabili insutrialmente che integrano tecnologie di conversione dell'energia a base di film sottili di semiconduttori inorganici, organici ed ibridi.
- Cloud computing.
- Internet delle cose e piattaforme per oggetti intelligenti cooperanti.
- Workflow pervasivi. L' approccio seguito per la composizione dinamica di servizi e smart device è quello di realizzare un framework per la gestione di workflow pervasivi che, oltre a fornire pattern di orchestrazione secondo un modello a coreografia, sia in grado di supportare pattern per comporre servizi non completamente specificati, ovvero servizi dove i partner coinvolti non siano esplicitamente definiti durante la fase di progettazione
- Sistemi cyber-physical sociali e cloud-assisted.
- Swarm intelligence. E' una tecnica di auto-organizzazione che prende ispirazione dai sistemi biologici per la risoluzione de sistemi complessi. In questo contesto, ci stiamo occupando di:
 - Tecniche ispirate alla intelligenza collettiva* di tipo "ant-inspired" per la progettazione ed implementazione di sistemi distribuiti efficienti, in particolare di tipo peer-to-peer per la definizione di algoritmi di controllo in sistemi CPS.
 - Tecniche ed algoritmi per la risoluzione* di problemi di clustering, classificazione, ordinamento, ispirati alla intelligenza collettiva di tipo "ant-inspired" o "flock".
 - Tecniche per il porting di codice "bio-ispirato"* su architetture parallele, in particolare utilizzando il paradigma degli "agenti situati".
- GPU computing. Le moderne unità di procesamento grafiche (GPU) contengono centinaia di unità aritmetiche e possono essere combinate per fornire potenti accelerazioni per applicazioni numeriche intensive come ad esempio le previsioni metereologiche o la modellazione molecolare.
- Distributed Meta\Ensemble Learning e Stream Clustering for Big Data Analysis. Le attività in tale ambito si concentrano sullo studio di algoritmi distribuiti di data mining, con particolare enfasi alle

metodologie di meta-learning ed ensemble-learning e data stream clustering per l'analisi di Big Data.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Inria, Francia; Orange, Francia; IMDEA Institute, Madrid, Spagna; KETI (Korea Electronics Technology Institute), Korea, ST-Microelectronics s.r.l., Layer Electronics s.r.l., Selex ES s.p.a., D'Appolonia s.p.a., Università degli studi di Palermo – Dipartimento di Energia, dell'Ingegneria dell'Informazione e dei Modelli Matematici (DEIM), Università degli Studi di Genova, Institute for Advanced Studies (IMT) Lucca, University of Texas at Arlington, TERRSAFE S.r.l., Telespazio, Comune di Capo d'Orlando, Provincia di Agrigento, Ente Parco Valle dei Templi, EIT ICT Labs : European Institute of Innovation & Technology – Knowledge and Innovation Communities (KICs), Selex ES, Intecs, STMicroelectronics, IVECO, Telecom Italia, Consorzio HomeLab, Sapienza Università di Roma, Università Politecnica delle Marche, Politecnico di Torino, Politecnico di Milano, - Società privata ZEROPIU (Milano), Ministero Istruzione Università e Ricerca, Science, Technology and Innovation Ministry of Federal District in Mexico City, Fraunhofer Institute for Intelligent Analysis and Information Systems IAIS, Sankt Augustin, Germany, Istituto nazionale di statistica (ISTAT), Italy, INDRA, Spain, GEST S.p.A. (Groupe RATP), Florence, Italy, Comune di Firenze, BRISA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA, Portugal, Forthnet S.A., Greece, Ministero Sviluppo Economico, Consorzio Hypatia, Consorzio Regionale MIST-E.R. per la Ricerca Industriale e Trasferimento Tecnologico, Noivion Srl, Edison SpA, LENS, Max Planck (D), MIT (USA), NIMS (JP), AVCR (CZ), RAS (Russian Academy of Sciences), Fondazione Bruno Kessler, CEA (F). Gruppo CAMLIN—Henesis, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale (*DIMEG*) dell'Università della Calabria, Consorzio Universitario di Economia Industriale e Manageriale (*CUEIM*), Comune di Cosenza,

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Politecnico di Torino, Italia; Universitat Politècnica de Catalunya, Spagna; Université Pierre et Marie Curie – Paris VI; Università di Bologna, Italia; Engineering School Telecom Lille, France, Università di Harokopio (Atene) -Dipartimento di geografia, Università di Barcellona - Dipartimento di Geochimica, petrologia e prospezione geologica, Università di Genova -Dipartimento DIBRIS, Università di Messina- Dipartimento Geofisica, Università di Palermo, University of Birmingham (UK), Instytut Energetyki (PL), Edinburgh University (UK), Warwick University (UK), Tokio Institute of Technology (Japan), Regensburg University (Germany), DLR (Germany), JRC IET (Belgium), CNRS (France), Fraunhofer ISE (Germany), Università dell'Insubria (Como), TUM (Germania), Mannheim University (Germany), Rutgers University (NJ, USA), Università di Roma "Tor Vergata", Universidad Nacional Autonoma de Mexico - UNAM, University of Porto Department of Industrial Engineering and Management, Northeastern University, Boston, USA, Israel Institute of Technology (Technion), Tel Aviv, Israel, Transportation Research Institute (IMOB) - Hasselt University, Belgium, University of Piraeus Research Centre, Greece, University College of London, UK, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Brazil, Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT), Italy, Università di Parma, Università di Trento, Università di Napoli Federico II, Università di Verona, Università di Ferrara, Università di Firenze, Università Roma Tre, Università Milano-Bicocca, Università di Pavia, Università dell'Aquila, Università di Modena e Reggio Emilia, Politecnico di Torino, Uni. Sheffield, Uni. Valencia, Uni. Lancaster e Georgia State University, MASDAR University (Abu Dhabi), DIMES-Delft University of Technology (NL), Dept. Bioelectronics, Ecole Nationale Supérieure Des Mines de Saint-Etienne (F), University of South Florida (USA) Universidad de Sevilla, Università di Losanna, l'EPCC di Edinburgo, Università di Cardiff, Università di Reading, Università di Malaga, Centro di Supercomputer di Barcellona, Dipartimento di Informatica della Freie Universität di Amsterdam, l'Università di Ulm, INRIA, Università di Pisa, Università della Calabria, Università di Milano, Politecnico di Bari, Università di Catanzaro e Reggio Calabria.

e. Infrastrutture di ricerca

-Due dimostratori prototipali di smart grids realizzati nelle reti di distribuzione delle isole di Ustica e Favignana nate dalla collaborazione con le società elettriche SEA di Favignana e D'Anna & Bonaccorsi di Ustica e potenzialmente disponibili per lo sviluppo della ricerca;
-Laboratorio di prototipazione elettronica ed integrazione con la meccanica, sviluppo di sensori, acustica

ambientale - CNR-IDASC);

-Laboratorio di geoinformatica, remote sensing from space - Università di Harokopio Dip. di Geografia);

-Laboratorio Geofisica e diagnostica strutturale - Università di Barcellona);

-Laboratori di: diagnostica territoriale, diagnostica strutturale, vulnerabilità dei sistemi urbani e territoriali, elettronica, robotica - Università di Messina Dip. Geofisica);

-Laboratorio Robotica - Università di Genova Dip. DIBRIS);

- CNR-ITAE microgrid pilota con fonti rinnovabili e sistema di accumulo a scala edificio nell'ambito del progetto Smart Cities PON 04 I-NEXT presso Università di Palermo;

-Cluster di 20 nodi biprocessori a 64 bits in configurazione rack altamente scalabile progettato prevalentemente per applicazioni di calcolo intensivo sia mediante codici sorgenti nativi, sia in ambienti di calcolo e di sviluppo avanzati quali Matlab.

-sobigdata.eu: E-infrastructure per mobility data analysis;

- Sistemi di crescita di materiali semiconduttori funzionali e multifunzionali basati su MOVPE, PED, da liquido etc.;

- Sistemi per la micro e nano-fabbricazione di dispositivi incluso un FIB di ultima generazione;

- Sistemi per lo studio e caratterizzazione di materiali e dispositivi:

- Sistemi per la microscopia TEM e SEM di ultima generazione, spettroscopi ottiche ed elettroniche ad ampio spettro, caratterizzazioni elettriche e funzionali di dispositivi etc.

Per quanto riguarda le tecnologie per la realizzazione e caratterizzazione di dispositivi:

- sistemi per la fabbricazione di dispositivi e testing di semiconduttori, di multistrati e di sistemi nanostrutturati, anche su sistemi non convenzionali (nanostrutture di ossidi metallici ed ibridi organico-inorganici) localizzati in una camera bianca equipaggiata con sistemi di fotolitografia (mask aligner, spinner, stove...), evaporatori ad electron beam e termici, RIE (Reactive Ion Etching), thermosonic wire bonder; - sistemi per il processamento di cristalli, quali taglio, polishing, orientamento per mezzo di goniometria X-ray e ispezione ottica; - Simulatore di luce solare AM1.5 e sistemi per la qualificazione delle caratteristiche ed efficienza di celle fotovoltaiche;

- Tempus-Fugit*: Cluster di 24 nodi con otto core e 2 GPU (modello Kepler 20) per nodo

- Aleph: Cluster di 12 nodi. Con 2 core e 2 GPU per nodo

- Rete di Pc

- Rete di sensori Arduino e I-MOTE

- Rete di raspberry PI

- MATLAB e Simulink parallelo e vari tool di analisi con possibilità di esecuzione su 192 core.

-Smart Street Cosenza costituita da circa 100 sensori in grado attraverso la piattaforma Rainbow, di realizzare una infrastruttura urbana intelligente (SUI) capace di supportare applicazioni in diversi domini quali ad esempio monitoraggio dell'inquinamento acustico (mappe di rumore) e monitoraggio di inquinanti ambientali (O3,NO2,CO), luminosità, temperatura, umidità e livello delle acque del fiume CRATI che attraversa la città di Cosenza.

Progetto 17. Low Carbon Technologies

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Per conseguire gli ambiziosi obiettivi di energia sicura, pulita ed efficiente di Horizon 2020 (diversificazione delle fonti energetiche, riduzione delle emissioni di gas serra attraverso l'aumento del risparmio e dell'efficienza energetica, tecnologie a basso contenuto di carbonio), è necessario un percorso di apprendimento tecnologico che parte da attività di ricerca e sviluppo per giungere alla creazione di un sistema energetico sicuro, competitivo e sostenibile.</p> <p>In quest'ambito il dipartimento DIITET conduce attività di ricerca fondamentale ed applicata mettendo in campo le competenze delle sue diverse componenti scientifiche per l'innovazione nei settori della produzione e conversione dell'energia. L'obiettivo è lo sviluppo di materiali, tecnologie e processi in grado di proporre sistemi energetici a minor impatto ambientale e con efficienza paragonabile o superiore a quelle attualmente disponibili.</p> <p>Nel periodo di transizione verso una low carbon economy, sono prioritarie nel medio termine attività di ricerca su processi avanzati di combustione ad alta efficienza e basso impatto ambientale, per l'aumento dell'efficienza e la riduzione della CO₂, nonché lo sviluppo di sistemi avanzati di cattura della CO₂ (CCS) e l'impiego di biomasse e biocombustibili per l'energia ed il trasporto.</p> <p>L'energia rinnovabile (solare, eolica, energia del mare, ecc.) è invece alla base dello sviluppo di low carbon technologies che richiedono attività di ricerca a lungo termine. Nell'ambito del solare fotovoltaico gli obiettivi primari sono la semplificazione e la riduzione dei costi dei processi di produzione, l'aumento dell'efficienza delle celle fotovoltaiche e l'integrazione della generazione con l'accumulo di energia, la rete elettrica e gli utilizzatori finali. Sono allo studio processi di produzione a basso costo di celle solari ad alta efficienza (> 15%) e soluzioni innovative per accoppiare direttamente generazione fotovoltaica ed accumulo di energia, ad esempio mediante l'uso dell'idrogeno. In questo campo, si inquadra anche la ricerca nel settore delle celle a combustibile alimentate con idrogeno, gas naturale e bio-masse. Sono, inoltre, allo studio tecnologie per l'accumulo e lo sfruttamento dell'energia solare (letto fluido di solidi granulari, ecc.) anche accoppiata a combustione di biomasse e biofuels (sistemi di micro-cogenerazione distribuita) come, anche, l'impiego di energia solare per alimentare macchine ad assorbimento per la produzione di freddo (solar cooling). In particolare, nel campo specifico del condizionamento dell'aria, riscaldamento e refrigerazione (CARR), sono allo studio nuovi fluidi operativi primari e secondari (refrigeranti alternativi, nanofluidi) sia dal punto di vista della loro intrinseca caratterizzazione sia per quanto riguarda le prestazioni degli impianti in cui tali fluidi operano.</p> <p>Nel campo dell'estrazione di energia da onde, correnti marine e dal vento (in particolare l'eolico offshore) lo stato della ricerca richiede la comprensione dei meccanismi di conversione dell'energia, lo sviluppo di tecniche progettuali e lo studio delle implicazioni che queste tecnologie possono avere sull'ambiente e le altre attività umane connesse ai mari (pesca, trasporti, turismo). A questo riguardo sono disponibili nel DIITET competenze modellistiche in fluidodinamica, aero/idroelasticità ed aero/idroacustica, impianti sperimentali di rilevanza mondiale.</p> <p>La realizzazione di una low-carbon economy richiede non solo lo sviluppo di nodi energetici innovati (specifiche tecnologie e processi) ma lo sviluppo parallelo di tecnologie di gestione di sistemi energetici complessi che riescano a soddisfare con efficienza e flessibilità la domanda di energia attraverso l'integrazione di sorgenti primarie diversificate (rinnovabili, rinnovabili non programmabili, fossili) e sistemi di accumulo. In questo quadro, sono svolte nel DIITET attività di ricerca relative alla progettazione integrata di sistemi di generazione elettrica da fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, dal mare, biocombustibili) con l'obiettivo di massimizzare la potenza generabile e l'efficienza complessiva del sistema. Aspetti prioritari della ricerca sono la stabilizzazione della offerta di energia e la capacità di inseguimento della domanda (velocità di inseguimento delle variazioni temporali delle sorgenti e della domanda) attraverso lo sviluppo di modelli di gestione e controllo dei flussi energetici. A tale scopo, sono sviluppate competenze sul forecasting di dati elettrici/meteoclimatici, di fondamentale importanza nel campo delle energie rinnovabili per ottenere l'integrazione e la gestione ottimale delle risorse disponibili. Sono, infine, allo studio sistemi per lo stoccaggio di energia da fonti rinnovabili in energia elettrica o vettori energetici meno impattanti (capacitori, batterie, elettrolisi, riduzione elettrochimica e metanazione di CO₂)</p>

e per la riduzione dei costi e aumento dell'affidabilità del sistema energetico integrato (riduzione del numero e del tipo dei sensori).

b. Contenuto Tecnico Scientifico

Tema 1: Renewable electricity and heating and cooling technologies

(Istituti coinvolti: IFP, IM, IMEM, INSEAN, IRC, ISSIA, ITAE)

Sottotema: Ocean and Wind Energy

Competitive Low Carbon Energy, LCE 2014/15; Competitive Low Carbon Technologies, B.2 2014/2015

Nel settore energie pulite e rinnovabili, l'INSEAN conduce attività di ricerca e sviluppo sulle tecnologie per lo sfruttamento dell'energia marina (onde e correnti) e del vento. Gli studi affrontano aspetti prestazionali ed operativi e l'analisi dell'impatto sull'ambiente mediante tecniche sperimentali (comprensione dei meccanismi di conversione dell'energia) e modelli computazionali multidisciplinari (fluidodinamica, ottimizzazione, interazione fluido/struttura) per l'analisi ed il design dei dispositivi di generazione (singole unità e schiere) e l'integrazione in strutture multifunzione (multi-purpose platforms). L'ISSIA si propone per la progettazione integrata dell'intero sistema di generazione che includa la macchina elettrica e il relativo convertitore elettronico entrambe strutture innovative, le relative tecniche di PWM (Pulse-Width Modulator) e controllo, incluso l'inseguimento della massima potenza generabile (MPPT) e l'ottimizzazione del rendimento della conversione, nonché la minimizzazione delle perdite dell'intera catena di conversione (macchina elettrica- convertitore elettronico).

Sottotema: Biofuels

I biocombustibili derivati da biomasse vegetali costituiscono una fonte di energia rinnovabile e, anche considerando l'intero ciclo di produzione, vantano il pregio di minori emissioni di CO₂ rispetto ai combustibili tradizionali fossili. Tuttavia, i biocombustibili presentano variazioni naturali, anche considerevoli, delle proprietà, in dipendenza della zona di produzione e del periodo di produzione (stagionalità). Il loro utilizzo efficiente richiede, quindi, lo studio sia delle caratteristiche di combustione del biocombustibile, sia del sistema di combustione e del suo controllo (così da poter essere ottimizzato al variare delle proprietà del combustibile utilizzato). Le tematiche trattate in questo settore dal DIITET riguardano gli studi sulle proprietà fondamentali di combustione di biocombustibili di seconda e terza generazione, come gli oli di pirolisi ed i biooli da biomasse algali, condotti in condizioni controllate in sistemi di laboratorio. Nel periodo di transizione verso una low-carbon economy, è prioritario lo sviluppo di tecnologie che consentano l'utilizzo combinato di bio-combustibili liquidi e combustibili fossili. In tale contesto sono inquadrati gli studi sulle proprietà di combustione di miscele ed emulsioni di biocombustibili in combustibili fossili. Sono inoltre condotti studi volti allo sviluppo ed alla caratterizzazione di sistemi di microfluidica per la produzione di dispersioni fini di acqua in olio (micro emulsioni) che possano migliorare le caratteristiche di combustione dei bio-oli.

Sottotema: Processi e Tecnologie per la valorizzazione di biomasse e rifiuti

La sostituzione anche parziale delle fonti fossili tradizionali con quelle di origine biogenica in impianti tradizionali pone delle problematiche cui è necessario dare soluzioni tecnologiche adeguate. L'IRC ha in passato affrontato le problematiche della co-gassificazione di carbone in due progetti europei. Nel prossimo periodo si intende esplorare la possibilità di sfruttamento di biomassa e rifiuti in letto fluido in accoppiamento anche a processi di separazione e cattura di CO₂. Per altra via si affronterà il problema dell'impatto di processi che sfruttano miscele di biomasse e rifiuti speciali studiando, in particolare, la cattura di H₂S da biogas mediante adsorbenti ingegnerizzati. Lo studio, svolto presso l'IRC, del recupero di materiali e di energia da biomasse residuali o contaminate, rifiuti e scarti per via pirolitica con particolare riguardo per il fato dei contaminanti in essi contenuti rappresenta un punto nodale per la realizzazione di efficienti processi di smaltimento e recupero di materiali

potenzialmente tossici e nei processi di bio-remediation. In questo contesto vengono anche studiati i processi di combustione di combustibili derivati dal processo di piro-gasificazione ai fini della realizzazione di cicli autosostenenti di trasformazione termica.

Inoltre il processo e le tecnologie per la produzione di bio-butanolo per via fermentativa sono oggetto di studio come strategia per la valorizzazione dei feedstock lignocellulosici. Infine, rilievo assumono anche gli studi sugli effetti dei processi di pre-trattamento e idrolisi delle biomasse.

Sottotema: **Processi e Tecnologie per l'Energia da Fonti Rinnovabili**

L'energia solare offre il più alto potenziale di energia rinnovabile e può consentire la produzione dell'energia in maniera tecnicamente ed economicamente praticabile, a patto di superare i problemi di instabilità della produzione energetica. L'IRC affronta tale tematica con diversi progetti che hanno in comune l'idea di accoppiare il solare con un sistema a letto fluido in grado di ricevere ed accumulare l'energia solare. Una prima opzione riguarda lo sviluppo di impianti di grossa scala e prevede l'ibridizzazione del sistema con la combustione di biofuels. Un secondo sistema mira allo sviluppo di impianti di micro-cogenerazione distribuita accoppiando alla radiazione solare e alla combustione di biomasse anche un motore Stirling.

Dal punto di vista dell'utilizzo dei biocombustibili, soprattutto di seconda e terza generazione, particolare importanza rivestono gli studi sulle cinetiche di combustione di tali specie, per le quali il quadro delle conoscenze è ancora ampiamente lacunoso. Lo studio dei processi di combustione di molecole tipicamente prodotte nei processi di trasformazione di biomasse in reattori elementari e la determinazione delle condizioni e modalità di processo ottimali per la realizzazione di sistemi di produzione di energia economicamente ed ecologicamente sostenibili è svolto presso l'IRC nell'ambito di programmi di ricerca e di collaborazione nazionali ed Europei.

Infine è stato proposto lo studio di un innovativo processo per la conversione della CO₂ prodotta in sistemi CCS in prodotti chimici (CH₄/CH₃OH) attraverso la gassificazione di biomasse con CO₂ ad alte temperature ed un successivo stadio di reforming selettivo sostenuto energeticamente dall'energia solare.

Sottotema: **Photovoltaics**

Gli obiettivi primari sono la riduzione del costo dell'energia prodotta da fotovoltaico e l'aumento della potenza generabile per unità di superficie. Da un lato nel DIITET si lavora allo sviluppo di processi di produzione low-cost per celle solari a film sottile a partire anche da materiali largamente utilizzati in edilizia. Dall'altro si aumenta l'efficienza con tecniche di micro-nano lavorazione delle superfici per ottimizzare l'assorbimento della luce oppure integrando il fotovoltaico a sistemi di produzione e accumulo di Idrogeno

L'integrazione in rete e lo sfruttamento ottimali dei generatori fotovoltaici si perseguono attraverso la previsione della producibilità elettrica e l'adeguata progettazione della catena di conversione (convertitori elettronici di potenza: topologia, controllo, MPPT) fino all'utilizzatore finale. All'interno del DIITET sono state sviluppate tecniche di forecasting nell'ambito delle sorgenti rinnovabili, così come l'elettronica di potenza dedicata nelle sue componenti HW e SW. Sono state inoltre messe a punto tecniche di identificazione parametrica online di modelli di sorgenti fotovoltaiche per fini diagnostici/prognostici e per incrementare l'efficacia delle strategie di MPPT. Sono state infine sviluppate tecniche di controllo coordinato di sorgenti rinnovabili per perseguire obiettivi di massima generazione di potenza, massima efficienza energetica, massima redditività, continuità del servizio.

Sottotema **Celle a combustibile**

Le celle a combustibile sono dispositivi elettrochimici in grado di convertire efficientemente l'energia chimica di un combustibile (normalmente l'idrogeno) in energia elettrica. L'elevata efficienza dei processi elettrochimici, rispetto a quelli che prevedono la combustione, permette l'utilizzo in questi dispositivi, ad esempio le SOFC e le DAFC, anche di combustibili alternativi all'idrogeno, quali idrocarburi o alcoli a basso peso molecolare, permettendo di ridurre considerevolmente le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera.

Sottotema Solar cooling

Le attività riguardano lo studio, modellizzazione, progettazione, realizzazione e monitoraggio di sistemi per la climatizzazione degli ambienti e per la produzione di freddo industriale tramite macchine ad adsorbimento solido o assorbimento liquido, alimentate da energia solare proveniente da campi solari tradizionali (collettori piani ed a tubi evacuati) o a concentrazione (parabolico, Fresnel).

Sottotema: Pompe di calore e sistemi di accumulo termico ad assorbimento

New technologies for utilization of heat recovery in large industrial systems, considering the whole energy cycle from heat production to transformation, delivery and end use.

Le attività in quest'ambito sono rivolte allo sviluppo di componenti avanzati e di prototipi di pompe di calore e sistemi di accumulo termico basati sulla tecnologia ad assorbimento. Tale tecnologia, essendo alimentata direttamente da calore, sia mediante recupero di cascami termici sia accoppiata a bruciatori a gas ad elevata efficienza, può consentire una riduzione dei consumi energetici per applicazioni civili ed industriali, garantendo inoltre una maggiore differenziazione dell'impiego di fonti energetiche.

Tema 2: Providing the energy system with flexibility through enhanced energy storage technologies
(Istituti coinvolti: IRC; ITAE)

Sottotema: Energy Storage

L'impiego di H₂ in celle combustibile richiede lo sviluppo di processi di purificazione e raffinazione del gas. Il progetto ha per oggetto lo sviluppo di catalizzatori innovativi (in polvere e strutturati) per processi di Water Gas Shift ed Ossidazione Preferenziale di CO di gas contenenti H₂ (di varia natura e provenienza).

Sono inoltre allo studio sistemi per lo stoccaggio e il trasporto dell'energia solare mediante calcium looping in letto fluido, traendo vantaggio dell'elevata termicità e della reversibilità delle reazioni di carbonatazione e calcinazione di calcari.

Sottotema Accumulo elettrico

L'elettrolisi, le batterie e la riduzione elettrochimica della CO₂ rappresentano tecnologie interessanti per l'accumulo di energia da fonti rinnovabili, in contesti di grid balancing service etc. Le attività riguardano lo sviluppo di materiali e processi per questi dispositivi e sono condotte nell'ambito di progetti nazionali e comunitari.

Tema 3: Sustainable biofuels and alternative fuels for the European transport fuel mix
(Istituti coinvolti: IM, IRC)

Sottotema: Biocombustibili liquidi

Le attività svolte dal DIITET in tale tema riguardano la produzione e l'utilizzo di biocombustibili liquidi per il trasporto.

Per quanto riguarda lo sviluppo di biocombustibili, le attività sono concentrate sulla produzione di green diesel e bio-jet fuels da biomasse di terza generazione, in particolare attraverso processi di idrogenazione/cracking della frazione lipidica delle microalghe, e la valorizzazione di quella non lipidica nonché sull'utilizzo di bio-oli esterificati e di bioetanolo, tal quali o in miscela, rispettivamente, con gasolio e benzina. Le attività di ricerca relative alla produzione di bio-diesel da bio-oli riguardano, inoltre, lo sviluppo di metodologie innovative di trans-esterificazione di oli vegetali, alternative ai processi di esterificazione basati su catalizzatori chimici.

Per quanto concerne l'uso di biocombustibili in sistemi reali, le attività hanno riguardato lo studio delle prestazioni e delle emissioni, nel rispetto dei limiti Euro 6, di motori Light Duty ad accensione comandata alimentati con miscele benzina/etanolo fino all'85% di alcool.

I residui di ligno-cellulosa costituiscono una materia prima con un significativo potenziale sottoutilizzato. Le attività svolte dal DIITET in tale settore sono concentrate sull'analisi degli effetti di biocombustibili (liquidi e gassosi) da lignina e da residui di ligno-cellulosa nei motori termici.

Metodologie convenzionali (per valutare prestazioni ed emissioni inquinanti) e tecniche avanzate (diagnostica ottica per valutare i meccanismi di atomizzazione e combustione) sono applicate in motori termici per studiare ed ottimizzare la fase di iniezione e il processo di combustione. Le attività sperimentali sono realizzate in sinergia con analisi numeriche e con valutazioni tecnico-economiche ed ambientali.

Sottotema: Biocombustibili gassosi e rinnovabili

Le attività riguardano la definizione e lo sviluppo di soluzioni ottimali per l'utilizzo di combustibili rinnovabili quali syngas, biometano e miscele biometano idrogeno in motori ad accensione comandata e dual-fuel, caratterizzati da basse emissioni gassose e ridotte emissioni di particelle.

Tema 4: Enabling the decarbonisation of the use of fossil fuels during transition to a low-carbon economy

(Istituti coinvolti: IM, IRC, ITAE)

Sottotema: Processi e Tecnologie per i Combustibili Fossili per Energia pulita

Nell'ambito della combustione pulita di fossili per produzione di energia elettrica, molteplici attività sono svolte in supporto all'industria termoelettrica in relazione all'ottimizzazione dei processi esistenti e alla soluzione di problemi tecnologici. Su un piano diverso numerosi progetti mirano allo sviluppo di sistemi di combustione innovativi, quali combustione MILD, in vista del loro utilizzo in impianti di ossicombustione, turbogas per generazione termoelettrica, generatori di vapore per centrali termoelettriche, forni siderurgici di riscaldamento. Altro argomento di grande interesse, sviluppato nell'ambito di questo filone tematico, è lo studio di processi di combustione pulita di carbone, in particolare sistemi CCS quali l'ossicombustione e diversi sistemi di chemical looping (CLOU, Carboloop) e sistemi di gassificazione per impianti a ciclo combinato (IGCC). In questo ambito si inserisce anche l'attività di produzione e caratterizzazione di oxygen carriers da scarti (fanghi etc) e attività di modellazione e simulazione numerica.

In parallelo sono allo studio sistemi diversi per la cattura e l'utilizzo della CO₂. In alternativa ai processi con solventi (etanolammine) sono in corso attività sulla cattura mediante "calcium looping" in sistemi a letto fluidizzato interconnessi con l'impiego di sorbenti calcarei; un processo biomimetico basato sull'assorbimento intensificato dalla catalisi enzimatica, processi di cattura in letto fluido vibrato su sorbenti solidi carboniosi commerciali e/o prodotti dalla combustione ricca di idrocarburi, nonché nano material avanzati ibridi organico/inorganico progettati ad hoc. Nel sottotema rientrano anche attività mirate all'utilizzo della CO₂ per produzione di materiali da costruzione innovativi (ad es. geopolimeri) o chemicals attraverso processi enzimatici.

Sottotema: Sicurezza dei processi chimici e dei fenomeni di combustione accidentale

I processi innovativi di combustione ed ossi-combustione di fonti fossili, analogamente ai processi produttivi che utilizzano bio-fuels, hydrogen-based fuels e waste gas, pongono problemi di sicurezza. In questo ambito si articolano attività di natura sperimentale e modellistica, quali sviluppo di prototipi, messa a punto di protocolli sperimentali e di modelli matematici predittivi per la valutazione dei parametri di sicurezza (infiammabilità ed esplosività) e della vulnerabilità di siti industriali.

Sottotema Formazione, Diagnostica e Abbattimento degli inquinanti

L'attività riguarda l'individuazione dei meccanismi di formazione e la messa a punto di diagnostiche innovative di monitoraggio e abbattimento degli inquinanti più rilevanti, inclusi quelli non normati, quali IPA e particolato ultrafine o nanometrico. Le attività mirano all'aumento dell'efficienza energetica e al monitoraggio degli inquinanti organici e inorganici che sono contaminati nel processo di separazione e cattura della CO₂. In aggiunta, le ricerche porteranno all'assegnazione delle sorgenti di inquinamento e alla formulazione di data base utili alla definizione di linee guida e nuove normative sugli inquinanti. Sono in fase di sviluppo sensori avanzati implementabili in reti, stazionarie e mobili, di monitoraggio delle emissioni.

Sottotema Micro-cogenerazione

Le attività riguardano lo sviluppo di sistemi di cogenerazione ad alta efficienza di piccola taglia per uso locale/micro-grid. In particolare, gli obiettivi riguardano lo sviluppo di una piattaforma di generazione elettrica e termica formata da sottosistemi prototipali pre-industriali di piccolissima taglia di potenza (1,5 kW elettrici) alimentati sia da fonti rinnovabili che convenzionali; la realizzazione di una piattaforma di generazione, di storage e di gestione sia elettrica che termica formata da sottosistemi prototipali pre-industriali di piccola e media taglia di potenza (10 kW elettrici massima); la realizzazione di un microcogeneratore da 20 kW elettrici di tipo non convenzionale ad elevato rendimento elettrico.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali**NAZIONALI**Centri di ricerca ed Organismi pubblici

ENEA, INFN, INFN, Ministero dello Sviluppo Economico, ASI (Agenzia Spaziale Italiana), Sincrotrone S.p.A. Trieste

Aziende

Ladurner SpA, Magaldi SpA, Eni SpA, Ansaldo Energia SpA, Novamont S.p.A., Tenova S.p.A., TRE SpA, Centro Ricerche FIAT; FIAMM SpA, Solvay Specialty Polymers SpA; Loccioni SpA, SNIE SpA, R2 SpA, ARIS SpA

INTERNAZIONALICentri di Ricerca ed Organismi Internazionali

NASA (National Aeronautics and Space Administration) USA; DLR (Germany); EU Joint Research Center, Institute for Energy and Transport – IET (Belgium); CNRS (France); Fraunhofer ISE (Germany); National Institute of Standards and Technology (NIST), Thermophysical Properties Division, Boulder, CO (USA);

Aziende

Viessmann GmbH (Germania), Toyota Motor Corporation (Giappone), ITM (UK), Fumatech (Germany); JMFC (UK); IRD (Denmark); Tecnia (Spain); SABELLA SAS (Francia), Fike Europe SC, General Electrics - Oil and Gas,

d. Eventuali collaborazioni con le Università**Collaborazioni Nazionali:**

Università di Napoli Federico II; Università di Bologna; Politecnico di Milano; Università del Sannio; IIT Università di Genova; Università di Udine; Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Ferrara; Politecnico di Torino; Centro Interdip. Scansetti - Univ. di Torino; Centro Interdip. di ricerca Ambiente – Univ. di Napoli; Centro Interdip. Ricerche Scienze Ambientali CIRSA – Univ. di Bologna, polo di Ravenna; Dip. Chimica Materiali e Ingegneria Chimica CMIC - Politecnico di Milano; Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Università di Padova; Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche, Università Politecnica delle Marche, Ancona; Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), Torino; Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione, Seconda Università degli Studi di Napoli; Dip. Ingegneria, Univ. di Ferrara; Dip. Ing. Meccanica, Univ. di Firenze.

Collaborazioni Internazionali:

Technical University of Vienna, Imperial College London, Ciemat Madrid, INETI Lisbona, INETI Lisbona, Russian Academy of Sciences, Loughborough University (UK), University of Stuttgart (DE), École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Bourges (FR), The University of Sydney (AU), Centre for Research and Central Mining Institute (GIG) -Poland, Technology Hellas/ Chemical Process and Energy Resources Institute (CERth), Ruhr University in Bochum (Germany), Aachen University (Germany), University of Western

Ontario, Universidad de Sevilla - CSIC, Univ Antioquia, Lund University, Nanyang Technological University (Singapore), Aalto University (FI), Université catholique de Louvain (Belgium); Universität Leipzig (Germany); Universidad de Cordoba, Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences, University Cooperative de Colombia, Queen's University of Belfast (UK); NTNU, Technical University of Norway; Edinburgh University (UK); Warwick University (UK); Tokio Institute of Technology (Japan); Regensburg University (Germany); Borekov Institute of Catalysis (Russia); University of Belfort-Montbéliard, (Francia); University of Picardie Jules Verne (UPJV), Amiens, (Francia); University of Nottingham, (UK); University of South Pacific, (Fiji); Department of Mechanical Engineering, Catholic University of America, Washington DC (USA); Department of Mechanical Engineering, Kyushu Sangyo University, Higashi-ku, Fukuoka (Giappone); Iwaki Meisei University (Giappone); Polytech de Nantes, Université de Nantes (France).

e. Infrastrutture di ricerca

- Bacino di rimorchio in acqua calma "Pugliese" INSEAN-CNR (Roma)
- Bacino di rimorchio con ondogeno "Castagneto" INSEAN-CNR (Roma)
- Canale di Circolazione depressurizzabile INSEAN-CNR (Roma)
- Tunnel di cavitazione "CEIMM" INSEAN-CNR (Roma)
- Laboratorio per lo studio delle proprietà termofisiche e prestazioni di refrigeranti e nanofluidi (apparati per la misura di: equilibri liquido-vapore, solubilità dei refrigeranti in olio, densità del liquido compresso, conduttività termica, coefficiente di scambio termico convettivo monofase; reometro, nanosizer).
- Test-rig per la valutazione delle prestazioni dei fluidi direttamente nell'applicazione finale.
- Laboratorio RES (Renewable Energy Sources) con emulatori di sorgenti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, celle a combustibile) e inverter monofase e trifase connessi alla rete elettrica, di potenza fino a 10 kW;
- Laboratorio macchine ed azionamenti elettrici a velocità variabile con macchine asincrone rotanti e lineari e brushless a magneti permanenti di potenza nominale fino a 5 kW, schede di controllo a DSP tipo DSPACE e convertitori elettronici di potenza;
- Laboratorio elettronica di potenza con convertitori DC/DC ed inverter a 2 livelli e multilivello progettati e realizzati ad hoc per applicazioni specifiche con le relative tecniche di controllo, di potenza fino a 10 kW;
- Laboratorio di interferenze elettromagnetiche condotte e power quality con prototipi di filtri attivi di potenza monofase e trifase e sistemi di cancellazione attiva dei disturbi di modo comune per azionamenti industriali e per automotive
- Camera semianecoica di dimensioni 9x6x5.5 m³ e relativi strumenti di misura (situata presso l'università di Palermo) per misure di emissione e di immunità sia condotte che radiate.
- Impianto dimostrativo di sistema energetico integrato per la gestione dei flussi di energia da sorgenti primarie diversificate e stoccaggio di energia rinnovabile non programmabile: Micro Grid e Sistemi di Controllo (MGT 0.330 MW, Elettrolizzatore (8 kW), Impianto Pannelli Fotovoltaici (20 kW), Stazione meteorologica)
- Sala prova turbina per micro turbina a gas da 330 kW, allestita per l'utilizzo di combustibili gassosi ed idrogeno
- Sala prova motori alternativi a c.i. light duty e heavy duty, allestita per l'utilizzo di combustibili gassosi ed idrogeno.
- Pilot Scale apparati
 - *Pilot-scale fluidized bed combustor – FBC 370 (0.3MW), High Pressure Spray Combustor, Fluidized Bed Gasifier - FBG (50 kW), Pressurized Catalytic Combustor, Micro gas turbine – MGT (0.1 MW) per combustibili liquidi, Micro gas turbine – MGT (0.330 MW) per combustibili gassosi*

- Bench Scale apparati
 - *Fluidized bed combustors and gasifiers, Mild burner, Catalytic radiant burner, Ibrid Catalytic Combustor, Laminar flame combustors, Drop tube reactor, Single droplet combustion cell, High pressure combustion cell, Leidenfrost levitator.*
- Advanced methods for chemical and structural characterization
 - *ICP-MS, Elemental analysis (CHNS), XRD, SEM/EDAX, AFM, Surface area and porosity (physisorption), Laser granulometry, Thermography, Raman microscopy, Laser Induced Fluorescence(LIF) and Laser Induced Incandescence (LII), Differential mobility Analysis, Aerosol Photoionization, Laser levitation, Optical tweezers, Particle Image Velocimetry (PIV), Generalised Scattering Imaging laser technique (GSI).*
- Surface analysis, redox properties and thermal behaviour
 - *TPR/TPO/TPD analysis, CO/H2 chemisorption, Operando FTIR/DRIFT probe molecules or under reaction conditions, Raman, TG analysis*
- Cluster di calcolo parallelo per simulazioni CFD avanzate

Progetto 18. Veicoli a basso impatto ambientale

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>In linea con il programma H2020, l'obiettivo finale della ricerca afferente alla AP "Veicoli a basso impatto ambientale" riguarda l'efficientamento energetico del sistema di trasporto terrestre Europeo al fine di ridurre l'impatto ambientale, sia in termini di emissioni tossiche che climalteranti, nonché di renderlo sicuro ed accessibile, integrato e meno congestionato, a beneficio di tutti i cittadini europei, della società e dell'economia. Sintetizzando in una sola frase, l'evoluzione verso una "Smart, green and integrated transport", così come riportato nel Work Programme H2020 Transport.</p> <p>Le attività di ricerca ricadono in tutte le tematiche inerenti il miglioramento delle prestazioni energetiche, del comfort, della sicurezza e dell'impatto ambientale dei sistemi di trasporto di superficie e la relativa logistica. A partire dalle tematiche più innovative quali l'ibridizzazione e l'elettrificazione dei veicoli, l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili a scapito di quelle fossili, le tecnologie ICT applicate al trasporto (come ad esempio trasporti intelligenti ed interconnessione tra infrastrutture e veicoli), la sicurezza attiva e passiva dei veicoli, l'impiego di materiali innovativi, sono altresì incluse quelle più tradizionali quali il miglioramento dell'efficienza energetica dei propulsori termici, del loro inquinamento ambientale e vibroacustico, sia per i mezzi terrestri che per quelli navali, l'efficienza dei sistemi di trasmissione, l'affidabilità dei sistemi di trasporto, ciò anche in relazione alle previsioni di lungo termine (2050) che vedono il motore termico predominare nelle applicazioni per il trasporto terrestre.</p> <p>Le tematiche ed attività sviluppate nell'ambito della presente AP sono anche strettamente interconnesse con le attività di altre AP, tra le quali "Low Carbon Technologies", "Smart Cities and Communities", "Tecnologie marittime", "Sistemi ICT" e "Matematica Applicata" in primis. È fondamentale quindi lo sfruttamento di sinergie tra le varie AP al fine di condividere risorse e competenze per una migliore e più efficace partecipazione alle future proposte progettuali in ambito H2020 e non solo.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>La ricerca svolta nell'ambito della AP Veicoli a basso impatto ambientale si sviluppa su quattro tematiche principali.</p> <p>Tema 1: Motori termici. (Istituti coinvolti: IM, IMAMOTER, ITAE, ICAR, ISTI)</p> <p>Riferimento H2020-MG-2014-2015: ad es. MG-2.3-2014: New generation of rail vehicles, MG-3.1-2014: Technologies for "super" low "real world" CO₂ and polluting emissions, MG-3.2-2014: Advanced bus concepts for increased efficiency, MG-4.1-2014: Towards the energy efficient and emission free vessel, MG-5.1-2014: Transforming the use of conventionally fuelled vehicles in urban areas, GV-3-2014: Future natural gas powertrains and components for cars and vans, GV-7-2014: Future alternative fuel powertrains and components for heavy duty vehicles, ecc.)</p> <p>Sottotema 1.1: Sviluppo ed innovazione di propulsori endotermici SI ad alta efficienza/alta densità di potenza e basso impatto ambientale destinati al trasporto stradale. Ottimizzazione dell'interazione motore-combustibile (Alternative/synthetic gasoline, Etanolo/Butanolo, NG, GNL, H₂/CH₄, Biometano etc.);</p> <p>Sottotema 1.2: Sviluppo ed innovazione di propulsori endotermici CI ad alta efficienza/alta densità di potenza e basso impatto ambientale destinati al trasporto stradale, ferroviario e marittimo. Ottimizzazione dell'interazione motore-combustibile (Alternative/synthetic diesel fuels, DME, Fisher-Tropsh, 1° & 2° gen. Biodiesel, Benzine, Biometano etc.);</p> <p>Sottotema 1.3: Metodologie di calcolo innovative per la simulazione numerica dei processi termofluidodinamici dei motori termici. Simulazione numerica per la progettazione ed ottimizzazione dei motori termici;</p> <p>Sottotema 1.4: Diagnostica avanzata per lo studio e l'ottimizzazione dei processi termofluidodinamici e dell'iniezione nei motori a combustione interna. Sensoristica e metodologie per il controllo dei motori. Metodologie innovative per l'analisi e l'ottimizzazione dell'impatto vibroacustico dei propulsori</p> <p>Sottotema 1.5: Sviluppo, ottimizzazione, controllo e gestione di sistemi convenzionali ed innovativi per la propulsione ibrida di tipo termico/elettrico.</p> <p>Sottotema 1.6: Impatto ambientale da veicoli circolanti. Misura e caratterizzazione delle emissioni inquinanti e GHG allo scarico di veicoli. Metodi statistici e validazione di modelli per la stima delle emissioni di veicoli in uso reale.</p>

Tema 2: Motori elettrici e propulsione ibrida. (Istituti coinvolti: ITAE, IM, ISSIA, IMAMOTER)

Riferimento H2020-MG-2014-2015: ad es. MG-2.3-2014: New generation of rail vehicles, MG-3.2-2014: Advanced bus concepts for increased efficiency, H2020: GV. 8-2015 Electric vehicles enhanced performance and integration into the transport system and the grid, H2020: GV. 2-2014 Optimised and systematic energy management in electric vehicles, GV. 4-2014 Hybrid light and heavy duty vehicles, ecc.)

Sottotema 2.1: Miglioramento delle prestazioni dei veicoli elettrici e loro integrazione nella rete dei trasporti; sviluppo di powertrain innovativi; sviluppo dei sistemi di monitoraggio delle batterie (BMS): miglioramento della gestione termica, vita utile, densità di potenza trattata, sicurezza ed affidabilità; strumenti di modellazione e simulazione per miglioramento dei BMS; test, metodologie e procedure per la valutazione della sicurezza funzionale, l'affidabilità e la durata dei sistemi di monitoraggio delle batterie; gestione e monitoraggio dei cicli energetici dei sistemi di accumulo a bordo veicolo; sviluppo di sistemi a bordo veicolo in grado di interfacciarsi con i sistemi ITS (Intelligent Transport System) delle infrastrutture; conversione ed accumulo dell'energia elettrica impiegati in diverse tipologie di propulsori elettrici, ibridi e nei sistemi cogenerativi; integrazione dei sistemi di conversione ed accumulo dell'energia elettrica con sistemi di generazione e/o di propulsione; sviluppo ed integrazione di nuovi componenti su veicoli ibridi elettrici.

Sottotema 2.2: Ricerca e sviluppo sull'efficienza energetica dei veicoli elettrici, Strategie di gestione energetica dei veicoli elettrici, Ricerca e sviluppo di batterie innovative. Diagnostica di sistemi di accumulo innovativi (supercondensatori).

Sottotema 2.3: Ricerca e sviluppo sull'efficienza energetica di bus elettrici ed elettrici/ibridi, Strategie di gestione energetica di bus elettrici ed elettrici/ibridi.

Sottotema 2.4: Progetto e realizzazione di convertitori di potenza e relativi sistemi di controllo per l'ottimizzazione dell'efficienza, Compatibilità elettromagnetica dei veicoli elettrici/ibridi, Sistemi elettronici di potenza per l'alimentazione ed il controllo dei propulsori elettrici/ibridi e la gestione dei sistemi di accumulo.

Sottotema 2.5: Sistemi Efficienti di Trasmissione di Potenza in Mezzi d'Opera (Construction Equipment, Agricultural) tramite approccio globale ed integrato per l'efficienza energetica e la safety: Controlli Elettronici Distribuiti e Sensorizzazione, Introduzione di sistemi Elettroidraulici ed Elettrificazione.

Tema 3: Infrastrutture intelligenti. (Istituti coinvolti: ISTI)

Riferimento H2020-MG-2014-2015: ad es. MG.2.1-2014. I2I – Intelligent Infrastructure, I2M – Intelligent mobility management, ecc.)

Sottotema 3.1: Infrastrutture ferroviarie smart, economiche, ad alta capacità e user-friendly. Miglioramento della affidabilità e disponibilità ferroviaria, incremento della attrattività e usabilità per tutte le categorie di passeggeri (incluse le persone con mobilità ridotta), e mantenimento al tempo stesso del rispetto di rigidi standard di sicurezza.

Sottotema 3.2: Sistemi per l'instradamento ferroviario intelligenti, automatici e flessibili. Ottimizzazione dell'architettura ferroviaria e dei sistemi a livello di rete.

Tema 4: Tematiche di impatto ambientale per il trasporto marittimo. (Istituti coinvolti: INSEAN)

Riferimento H2020 MG-4.1-2014: Towards the energy efficient and emission free vessel, ecc.)

Sottotema 4.1: Idroacustica sperimentale, Sviluppo ed implementazione di tecniche sperimentali per l'analisi dei campi fluidodinamico ed acustico generati da navi in configurazione completa e/o suoi sottocomponenti strutturali (eliche, scafi, timoni, etc).

Sottotema 4.2: Idroacustica numerica, Modelli computazionali per l'identificazione delle sorgenti principali e la caratterizzazione (con possibile riduzione/alterazione) del campo acustico subacqueo nei suoi molteplici aspetti: interazioni fluido-struttura, fenomeni di scattering, propagazione in campo libero, rumore indotto da fenomeni di cavitazione, ecc.

Sottotema 4.3: Impatto della navigazione in acque confinate, Studio del fenomeno del "wave wash", Validazione di soluzioni numeriche ottenibili con metodi di prolungamento nel campo lontano delle perturbazioni ondose simulate numericamente.

Sottotema 4.4: Rivestimenti e Processi Innovativi per la riduzione del fabbisogno energetico e dell'inquinamento chimico e biologico, Rivestimenti superidrofobici, Rivestimenti nano-strutturati superidrofobici e loro impatto sulla struttura dello strato limite turbolento e sulla riduzione della

resistenza di attrito.

Sottotema 4.5: Trattamenti plasmochimici, Studio dell'efficacia di trattamenti plasmochimici nella riduzione dell'attacco microbatterico e microbiologico, studio sperimentale della correlazione tra trattamenti plasmochimici e ritardo nell'innesco della cavitazione nei propulsori navali.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Le principali collaborazioni nazionali ed internazionali sono ripartite per le quattro tematiche.

Tema 1: Motori termici. (Istituti coinvolti: IM, IMAMOTER, ITAE, ICAR, ISTI)

Fiat Chrysler Group Automobiles, ENI, Case New Holland, General Motors Europe, BASF ITALIA SRL, BOSH CENTRO STUDI COMPONENTI PER VEICOLI SPA, ELDOR CORPORATION S.P.A., LOMBARDINI S.P.A., MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A., MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, MV AGUSTA Motor S.p.A., Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE E FORESTALI, PIAGGIO & C. S.P.A., ISOTTA FRASCHINI MOTORI SPA, RODRIQUEZ CANTIERI NAVALI SPA, ST MICROELECTRONICS Srl, UNIFE-Association of the European Railway Industry, WARTSILA Italia SPA; Landi Renzo; EMAK; SICILIA NAVTEC - Distretto tecnologico Sicilia Trasporti Navali.

Tema 2: Motori elettrici e propulsione ibrida. (Istituti coinvolti: ITAE, IM, ISSIA) I.T.S. INFORMATION TECHNOLOGY SERVICES SPA; FIAMM S.P.A.; JSR MICRO NV; MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO; ST MICROELECTRONICS Srl; GE AVIO; SICILIA NAVTEC - Distretto tecnologico Sicilia Trasporti Navali

Tema 3: Infrastrutture intelligenti. (Istituti coinvolti: ISTI)

Tema 4: Tematiche di impatto ambientale per il trasporto marittimo. (Istituti coinvolti: INSEAN) European Defense Agency (EDA); Norwegian Research Defense Establishment (FFI); National Laboratories National Defense Research Agency of Singapore (DSO); Grimaldi Group.

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Di seguito sono indicate solo le collaborazioni internazionali con le Università ripartite per le quattro tematiche, mentre le collaborazioni nazionali coprono quasi tutte le Università italiane.

Tema 1: Motori termici. (Istituti coinvolti: IM, IMAMOTER, ITAE, ICAR, ISTI)

BUDAPEST UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS; CENTRE FOR REASERCH AND TECHNOLOGY HELLAS; CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY; CMT- Motores Térmicos. Universidad Politécnica de Valencia; University of Lund; FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITY OF ERLANGEN-NURNBERG; Istanbul Technical University; Michigan Technological University; NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA - NRC-CNRC; UNIVERSITE' DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR -Technopôle Hélioparc Pau-Pyrénées; UNIVERSITY OF NEWCASTLE; UNIVERSITY OF ORLEANS - MATHEMATICS; Universidad de Malaga; Sandia National Laboratories Combustion Research Facility, Livermore, San Francisco (USA); Combustion Engineering Research Centre del KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology); Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche En Ingenierie et Systemes, Mecanique, Energetique, Université d'Orléans; Center for Automotive Research, The Ohio State University; Wayne State University; SUPMECA University (Public national engineering School) (F).

Tema 2: Motori elettrici e propulsione ibrida. (Istituti coinvolti: ITAE, IM, ISSIA, IMAMOTER)

MAHA Fluid Power Research Center, Purdue University; University of Belfort-Montbéliard (F); University of Picardie Jules Verne (UPJV) (F); University of Nottingham (UK); SUPMECA University (Public national engineering School) (F).

Tema 3: Infrastrutture intelligenti. (Istituti coinvolti: ISTI)

Tema 4: Tematiche di impatto ambientale per il trasporto marittimo. (Istituti coinvolti: INSEAN)

e.	Infrastrutture di ricerca
Infrastrutture nel CNR:	
IM:	
<ul style="list-style-type: none"> • 16 Banchi prova motori a combustione interna stazionari e dinamici per potenze fino a 450kW, alimentabili con combustibili liquidi e gassosi (LPG/CH4/H2); • 6 banchi prova con motori otticamente accessibili, SI e CI, con combustibili liquidi e gassosi; • Laboratorio per lo studio di spray di combustibile; • Banco prova per la studio di sistemi di propulsione elettrici alimentati da diverse tecnologie di accumulo (batterie ad alta temperatura, batterie al litio, supercapacitori, ecc.)e per la ricarica rapida di veicoli elettrici ed inbridi plug-in. 	
Dettagli su www.im.cnr.it .	
ITAE:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Stazione di prova per batterie innovative per potenze fino a 30kw dotata di camera climatica e camera di sicurezza.Centro Prove ITAE. 2. Stazione di prova per sistemi a celle a combustibile PEM per potenze fino a 50kw 	
Dettagli su: http://www.itaecnr.it/page.php?sezione=testing&lingua=it&pagina=0	
INSEAN:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bacino di rimorchio in acqua calma "Pugliese" 2. Bacino di rimorchio con ondogeno "Castagneto" 3. Canale di Circolazione depressurizzabile 4. Tunnel di cavitazione "CEIMM" 5. Stazione Sperimentale Lago di Nemi 	
Dettagli su: http://www.insean.cnr.it/content/panoramica-degli-impianti-sperimentali	
ISSIA:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Laboratorio RES (Renewable Energy Sources) con emulatori di sorgenti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, celle a combustibile) di potenza fino a 10 kW; 2. Laboratorio macchine ed azionamenti elettrici fino a 5 kW; 3. Camera semianecoica per misure di emissione e di immunità elettromagnetica; 4. Laboratorio di interferenze elettromagnetiche. 	
ICAR:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. High performance hybrid hardware platform with 16 computing nodes; 2. High performance hardware platform with 64 bi-processor Intel. 	
Infrastrutture Europee:	
Joint Research Centre (JRC)/Institute for Energy and Transport. https://ec.europa.eu/jrc/en/institutes/iet	

Progetto 19. Tecnologie Marittime

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>Le finalità e gli obiettivi dell'AP "Tecnologie Marittime" possono essere classificate secondo i seguenti temi progettuali:</p> <p>1. TEMA IMPATTO AMBIENTALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di tecniche per l'identificazione/qualificazione/propagazione delle sorgenti acustiche in aree portuali e marine [INSEAN] - Messa a punto di metodi previsionali relativi alla propagazione ondosa naturale e causata dal traffico navale [INSEAN] - Messa a punto di materiali e tecnologie alternative ed innovative per il monitoraggio e l'abbattimento simultaneo delle principali emissioni provenienti da motori diesel navali per il raggiungimento dei nuovi limiti IMO [IRC] - Rilevamento e monitoraggio di sversamenti di idrocarburi e previsione della loro evoluzione [ISTI] - Rilevamento delle macchie di olio sulla superficie del mare tramite analisi radar in banda X e uso di modelli ad hoc per la previsione della propagazione [IREA]. - Sviluppo di sistema di trattamento integrato includente fasi fisiche, chimiche e biologiche per la rimozione di contaminanti da rifiuti liquidi da attività di navigazione, incluse le acque di sentina e acque di lavaggio [ITAE]; - Riqualficazione energetica ed ambientale di cantieri ed aree portuali [ITAE]; - Valutazione, di natura energetica ed ambientale, di sistemi di tipo sperimentale in grado di sfruttare l'energia del moto ondoso e di tecnologie innovative per il disinquinamento dei bacini portuali [ITAE]; - Analisi teorico-sperimentale di due diversi combustibili alternativi (Biodiesel, Biogas liquefatto), utilizzabili in impianti propulsivi navali, a basso impatto ambientale [ITAE]. - Ricerca nel settore della metrologia acustica subacquea [IDASC]. <p>2. TEMA MONITORAGGIO AMBIENTE MARINO E COSTIERO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di veicoli marini a controllo remoto per il monitoraggio ambientale [INSEAN] - Sorveglianza di aree protette marine e sottomarine [ISTI] - Monitoraggio, esplorazione e mappatura del fondale sottomarino per l'archeologia [ISTI] - Monitoraggio e individuazione di intrusi [ISTI] - Studio e sviluppo di tecnologie avanzate per il monitoraggio dell'ambiente marino mediante piattaforme fisse e la sicurezza e la compatibilità ambientale del trasporto marittimo. [ISSIA] - Analisi del moto ondoso, delle correnti e della batimetria con particolare riferimento ai fenomeni locali costieri in acqua bassa con dispositivi radar in banda X coerenti ad elevata risoluzione spaziale [IREA] <p>3. TEMA MOTORI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impiego di combustibili fossili e da fonte rinnovabile (liquidi e gassosi) per l'alimentazione dei motori per applicazioni marine [IM]. - Impiego di architetture ibride (termico-elettriche) con l'obiettivo dell'abbattimento delle emissioni gassose, particellari e vibro-acustiche e l'incremento dell'efficienza [IM]. - Generazione dell'energia elettrica a bordo per l'alimentazione degli ausiliari e dei sistemi propulsivi [IM]

- Integrazione di nuove tecnologie energetiche a bordo di imbarcazioni di diversa tipologia (yacht, megayacht, etc.) [ITAE].
- Sviluppo di tecnologie energetiche, con forte carattere di innovazione, dedicate specificatamente all'applicazione nel settore navale (celle a combustibile ad elettrolita polimerico per imbarcazioni da diporto, propulsione elettrica con stack di celle a combustibile polimeriche pre-commerciali, batterie, dispositivi per l'accumulo dell'idrogeno di alimentazione per grandi imbarcazioni) [ITAE]
- Soluzioni innovative nell'ambito di macchine frigorifere ad adsorbimento per la conservazione, on board, del pescato nell'ambito della realizzazione di un prototipo di peschereccio ad alta efficienza e basso impatto ambientale [ITAE].
- Nuove tecnologie per [ITAE]:
 - o celle a combustibile ad elettrolita polimerico alimentate ad idrogeno;
 - o celle a combustibile ad ossidi solidi alimentate con diesel;
 - o sistemi di conversione di energia da fonti rinnovabili quali celle solari di terza generazione su supporto flessibile;
 - o sviluppo un climatizzatore ad adsorbimento, alimentato mediante il recupero dei calori di scarto disponibili a bordo, da utilizzare per il condizionamento di ambienti abitativi a bordo delle imbarcazioni.

4. TEMA TECNOLOGIE NAVALI E OFFSHORE

- Miglioramento della sicurezza del trasporto navale mediante previsione e controllo del comportamento dinamico delle navi in onda e dei livelli di sollecitazione e affaticamento strutturale [INSEAN]
- Incremento delle prestazioni e riduzione dei consumi delle navi mediante ottimizzazione multidisciplinare delle forme di carena, dei propulsori e integrazione di rivestimenti superficiali a basso attrito [INSEAN]
- Studio di installazioni offshore e delle loro caratteristiche di sopravvivenza in condizioni meteorologiche avverse [INSEAN]
- Analisi della scia delle navi, estratta dall'elaborazione dei dati radar nautici in banda X, per la stima della velocità e della geometria della nave [IREA].
- Previsione dei moti nave critici (Parametric Roll, Surf Riding etc.) tramite l'analisi dei dati radar nautici in banda X e la conoscenza della geometria della nave [IREA].

b. | Contenuto Tecnico Scientifico

Il contenuto tecnico-scientifico relativo all'attività di ricerca di ciascun Istituto afferente all'AP "Tecnologie Marittime" è riportato di seguito:

ISTITUTO DI ACUSTICA E SENSORISTICA (IDASC)

IDASC dispone di un laboratorio di acustica subacquea per lo svolgimento di attività di misure e prove in conformità a norme tecniche internazionali (IEC 60565, ISO/IEC 17025). Le caratteristiche del laboratorio lo rendono idoneo a svolgere attività di ricerca metrologica per la ridefinizione dello standard per la pressione acustica in acqua, per frequenze di interesse per le applicazioni marine, basata su tecniche interferometriche.

ISTITUTO DI SCIENZA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE (ISTI)

ISTI è impegnato nello Studio e analisi di metodologie, algoritmi e sistemi per il monitoraggio ambientale, la sorveglianza, l'esplorazione e la mappatura subacquea che coprono le seguenti tematiche:

- Sistemi Informativi Marini (MIS)
- Sistemi di supporto alle decisioni (DSS) per l'analisi di fonti di dati eterogenei

- Metodi Bayesiani per la predizione del rischio inquinamento da idrocarburi
- Visione e Intelligenza sottomarina
- Rilevazione multimodale, annotazione delle immagini & fusione di dati
- Comprensione di scene subacquee a bordo di AUV e acquisizioni cooperative
- Ambiente 3D immersivo e immersioni virtuali

ISTITUTO DI STUDI SUI SISTEMI INTELLIGENTI PER L'AUTOMAZIONE (ISSIA)

ISSIA è impegnato nello studio e sviluppo di:

- Package avanzati per la biogeochimica marina.
- Metodologie acustiche passive per la misura di parametri ambientali.
- Biosensori acustici.
- Trasmissione dati auto adattive su reti mobile e satellitari.
- Applicazioni web-oriented per la gestione di dati.
- Procedure di controllo di qualità e tele-diagnostica.
- Metodologie per l'utilizzo di tecnologie robotiche per incrementare la sicurezza del trasporto marittimo ad esempio, per il monitoraggio delle strutture navali e per il recupero di sistemi di rimorchio di emergenza.

ISTITUTO DI TECNOLOGIE AVANZATE PER L'ENERGIA (ITAE)

ITAE si occupa dello sviluppo di:

- Materiali e loro Caratterizzazione chimico-fisica.
- Sistemi Dimostrativi ed unità prototipali di piccola taglia (progettazione, realizzazione, validazione funzionale).
- Modellistica.
- Analisi energetiche.

ISTITUTO MOTORI (IM)

IM utilizza impianti propulsivi (termico-elettrici) di taglia medio/piccola alimentati con combustibili fossili e alternativi per basse emissioni inquinanti ed elevata efficienza per:

- Sviluppo di metodologie e tecnologie innovative dual-fuel (gas naturale-diesel) per la propulsione e/o la generazione di energia.
- Sviluppo di tecnologie per la conversione dei motori diesel per l'abbattimento delle emissioni inquinanti e dei gas serra.
- Sviluppo di architetture ibride serie/parallelo con diversi livelli di ibridizzazione.
- Sviluppo di sistemi di accumulo dell'energia elettrica di bordo.
- Sviluppo di generatori termico-elettrici di bordo basati su bus in corrente continua.
- Sviluppo di micro-grid portuali per l'interconnessione elettrica delle navi alla rete primaria.
- Utilizzo di fonti rinnovabili per l'alimentazione degli ausiliari di bordo, mediante impiego di pannelli fotovoltaici e piccoli impianti eolici.
- Tecnologie per massimizzare i livelli di benessere a bordo nave in relazione al confort vibro-acustico.

ISTITUTO DI STUDI ED ESPERIENZE DI ARCHITETTURA NAVALE (INSEAN)

- Progetto e realizzazione di modelli scalati idrodinamicamente ed elasticamente di veicoli marini e loro parti (e.g. eliche, appendici, etc.).
- Gestione ed effettuazione di prove sperimentali su modelli in scala e di prove su mezzi navali al vero.
- Sviluppo e applicazione di avanzate tecniche ottiche di misura (e.g. LDV, PIV, TomoPIV, algoritmi di image processing) e di sensori dedicati (e.g. rilievi d'onda, dinamometri, etc.) per applicazioni di

ingegneria navale e costiera.

- Sviluppo di avanzati metodi computazionali per analisi idrodinamiche (BEM, RANSE, SPH) e idroacustiche (FW-H).
- Implementazione di codici di calcolo multidisciplinari (e.g. Fluid-Structure Interaction, Ottimizzazione robusta e multi-obiettivo) dedicati al settore navale e offshore.
- Sviluppo di reti di misura e tecniche di monitoraggio delle sollecitazioni e dello stato di salute strutturale on-board.

ISTITUTO PER IL RILEVAMENTO ELETTROMAGNETICO DELL'AMBIENTE (IREA)

IREA utilizza dispositivi RADAR in banda X per:

- Estrarre informazioni utili dalla superficie del mare in termini di altezza, direzione, lunghezza e periodo delle onde dominanti, del campo di corrente superficiale e della batimetria del fondale.
- Ricostruzione delle onde di scia partendo dai dati radar in banda X attraverso lo sviluppo di algoritmi ad hoc.
- Rilevare la presenza di macchie d'olio sulla superficie del mare sfruttando le caratteristiche di retrodiffusione della radiazione elettromagnetica trasmessa dal radar e Tecniche di data processing innovative.
- Analisi dei fenomeni ondosi in aree costiere con un dettaglio tale da poter estrarre informazioni utili in acqua molto bassa.

ISTITUTO RICERCA SULLA COMBUSTIONE (IRC)

IRC è impegnato nello sviluppo e nell'integrazione di processi di:

- "Sea Water Scrubbing" per la riduzione delle emissioni di SO_x;
- NH₃-Selective Catalytic Reduction di bassa temperatura per l'abbattimento degli NO_x, con particolare riferimento alle problematiche di resistenza all'avvelenamento dei catalizzatori SCR in ambito navale.
- Monitoraggio e riduzione delle emissioni di particolato.
- Produzione, caratterizzazione e valutazione della capacità di rimozione di metalli pesanti dagli scarichi, di nanoparticelle carboniose idrofile monodisperse (< 200 nm) funzionalizzate.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Collaborazioni industriali:

- AIRBUS SAS
- AMT, ALBATROS MARINE TECHNOLOGY
- ATLAS ELEKTRONIK GMBH
- AUGUSTA WESTERLAND
- CANTIERI NAVALI TRINGALI Srl
- CARONTE & TOURIST SpA
- DASSAULT AVIATION
- EDGELAB S.R.L.
- FINCANTIERI SpA
- FINMECCANICA SpA
- INTERMARINE SpA
- NAVANTIA S.A.
- NAVICELLI SpA

- NAVIGO – centro per l’innovazione e lo sviluppo della nautica toscana
- NESNE ELECTRONICS
- OSHIMA Shipbuilding Co., Ltd.
- RIVA CALZONI SpA
- ROLLS ROYCE AB
- SAFREMA inc.
- TECHNIP ITALY SpA
- THALES ALENIA
- THYSSENKRUPP Marine Systems GmbH
- USTICA LINES SpA
- WARTSILA

Collaborazioni istituzionali:

- Associazione EURAMET degli Istituti Metrologici Primari Europei
- Australian Maritime College (AMT)
- Bulgarian Ship Hydrodynamics Centre (BSHC)
- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, Francia)
- Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA)
- Centro Sviluppo Materiali (CSM)
- Community of European Shipyards Associations (CESA)
- CETENA SPA
- China Ship Scientific Research Center (CSSRC)
- Comitato Olimpico Nazionale Italiano (CONI)
- Confindustria Toscana
- Consorzio Lamma Toscana
- Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- DGA Techniques hydrodynamiques
- Dipartimento per I Beni Culturali e l’Identità Siciliana (DBCIS)
- DSO National Laboratories of Singapore (DSO)
- Ente Nazionale Energia e Ambiente (ENEA)
- European Space Agency (ESA)
- Foundation for Research and Technology-Hellas (FORTH, Grecia)
- Germanischer Lloyd SE
- Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt (HSVA)
- Hellenic Centre for Marine Research (HCMR, Grecia)
- Institut français de recherche pour l’exploitation de la mer (Ifremer)
- International Council of Maritime Industries Associations (ICOMIA)
- Istituto Nazionale BioArchitettura
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV, Roma, Italia)
- Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS, Trieste, Italia)
- Joint Research Center (JRC) – Institute for the Protection and Security of the Citizen;
- Korea Research Institute of Ship and Ocean (KRISO)
- Maritime Research Institute of Netherland (MARIN)
- Ministero della Difesa
- Ministero dello Sviluppo Economico
- Ministero Istruzione Università e Ricerca
- Nansen Environmental and Remote Sensing Center, (NERSC);

- National Maritime Research Institute of Japan (NMRI)
- NATO Centre for Maritime Research & Experimentation (CMRE);
- NATO Undersea Research Centre
- Natural Environment Research Council (NERC)
- Naval Surface Warfare Center (NSWC)
- Nederlandse Organisatie Voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO)
- Norwegian Marine Technology Research Institute (MARINTEK)
- Office of Naval Research (ONR)
- Swiss National Supercomputing Center (CSCS) di Lugano

d. Eventuali collaborazioni con le Università

- Aalborg University
- Brunel University
- California Institute of Technology
- Chalmers University
- Ecole Centrale de Lyon (ECL)
- Ecole Centrale de Nantes
- Heriot-Watt University, Scozia;
- Instituto Superior Técnico (IST) of Lisbon (Institute for Systems and Robotics)
- Jacobs University of Bremen
- Memorial University of Newfoundland
- National Technical University of Athens, Grecia;
- Newcastle University (School of Electrical & Electronic Engineering)
- Norwegian University of Science and Technology
- NUI Galway National University of Ireland
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Scuola Normale Superiore di Pisa;
- Supmeca University – Paris
- Technical University Ilmenau
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC, Spagna)
- Universidade do Algarve (Centro de Investigação Marinha e Ambiental), Portogallo;
- Università Catania,
- Università della Calabria
- Università di Firenze
- Università di Firenze (Dipartimento di Energetica “S. Stecco”);
- Università di Genova
- Università di Napoli Federico II
- Università di Pisa (Centro Interdipartimentale di Ricerca in Robotica e Bioingegneria “E. Piaggio”;
- Università di Roma “La Sapienza”
- Università di Roma “ROMATRE”
- Università di Salerno
- Università di Trieste
- Università di Venezia "Ca' Foscari"
- Università Messina,
- Università Palermo

- Università Politecnica delle Marche
- Universitat de Girona
- University of Algarve (Portogallo)
- University of Athene
- University of Coimbra (IMAR – Institute of Marine Research)
- University of Delft
- University of Gothenburg (Svezia)
- University of Greenwich
- University of Iowa
- University of Leicester
- University of Malaga
- University of Michigan
- University of Southampton
- University of Strathclyde
- University of Toulouse
- University of Vienna (Faculty of Life Sciences, Department of Anthropology)
- University of Washington (Seattle, WA, USA)
- University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing
- Von Karman Institute

e. Infrastrutture di ricerca

Le principali infrastrutture di ricerca di ciascun Istituto afferente all'AP "Tecnologie Marittime" sono di seguito riportate:

ISTITUTO DI ACUSTICA E SENSORISTICA

- Vasca di laboratorio per misure acustiche e ottiche su trasduttori e ricevitori per frequenze a partire da qualche kHz fino all'ordine del MHz.

ISTITUTO DI SCIENZA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE

- Cluster di calcolo ad alte prestazioni composto da 7 mac-mini.
- 1 server mac ed un server supermicro dotato di 32 Tera di spazio disco e 128 GB di RAM.
- Rete interna a 10 Gigabit e verso l'esterno tramite rete 1 Gigabit.

ISTITUTO DI STUDI SUI SISTEMI INTELLIGENTI PER L'AUTOMAZIONE

- Osservatorio marino d'altura ODAS Italia 1.
- Laboratorio di robotica marina con vasca e camera iperbarica.
- Veicolo ROV (Remotely Operated Vehicle) R2.
- Veicolo USV (Unmanned Surface Vehicle) Charlie.
- Veicolo USV (Unmanned Surface Vehicle) ALANIS.
- Veicolo terrestre con cingoli magnetici MARC (Magnetic Autonomous Robotic Climber) per ispezione stive navali.

ISTITUTO DI TECNOLOGIE AVANZATE PER L'ENERGIA

- Stazione Prova Celle a Combustibile ad Elettrolita Polimerico.
- Stazione Prova Celle a Combustibile ad Ossidi Solidi.
- Stazione Prova Batterie.
- Stazione Prova Generatori Idrogeno.
- Stazione Prova Elettrolizzatori Rigenerativi.
- Stazione Prova Fotovoltaico di Terza Generazione.
- Stazione Prova Climatizzatori ad Adsorbimento.

- Imbarcazione da 38 metri (proprietary Distretto Tecnologico Navtec- Intermarine).

ISTITUTO MOTORI

- Sistema di caratterizzazione e studio da lavoratori dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica di diversa tecnologia.
- Sistema di caratterizzazione e studio di motorizzazione elettriche in scala di sistemi propulsivi e di movimentazione degli ausiliari di bordo.
- Architetture in corrente continua di integrazione a bordo di sistemi di accumulo carichi e fonti rinnovabili.
- Banco prova per test motoristici su motore monocilindrico veloce per la propulsione marina o la generazione di energia alimentato in modalità diesel o dual fuel (gas naturale + diesel).
- Banco prova con motore diesel sperimentale per lo sviluppo di sistemi di retro-fitting.

ISTITUTO NAZIONALE PER STUDI ED ESPERIENZE DI ARCHITETTURA NAVALE

- Bacino Rettilineo "Puglisi" di 470 m x 13.5 m x 6.5 m con carro dinamometrico capace di una velocità massima di 15 m/s.
- Bacino Rettilineo "Castagneto" di 220 m x 9 m x 3.5 m con carro dinamometrico capace di una velocità massima di 10 m/s, dotato di un generatore d'onda a paratia oscillante.
- Canale di Circolazione a superficie libera e depressurizzabile con camera di prova di 10 m x 3.6 m x 2.25 m e velocità massima del flusso di 5 m/s.
- Tunnel di Cavitazione (CEIMM) con sezione di prova di 2.6 m x 0.6 m x 0.6 m (velocità massima del flusso di 12 m/s, pressione statica regolabile da 30-150 kPa).
- Canaletta idraulica per misure di superficie libera ed esperimenti di fluidodinamica di base con camera di prova di 10 m di lunghezza e con sezione trasversale utile di 0.6 m x 0.6 m (velocità del flusso regolabile da 0 a 1 m/s).
- Laboratorio di Sloshing.
- Stazione sperimentale per prove di manovrabilità situata sulle rive del Lago di Nemi.
- Impianto per prove di ammaraggio.

ISTITUTO PER IL RILEVAMENTO ELETTROMAGNETICO DELL'AMBIENTE

- Dispositivi radar nautici in banda X.

ISTITUTO RICERCA SULLA COMBUSTIONE (IRC)

- Laboratorio di sintesi e caratterizzazione di catalizzatori strutturati e sorbenti nanoingegnerizzati.
- Banchi prove con reattori da laboratorio per test di Sea Water Scrubbing e NH₃-Selective Catalytic Reduction.

Progetto 20. Fusione Termonucleare

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>L'Attività Progettuale comprende le ricerche attinenti alla fusione termonucleare controllata volte alla realizzazione del prototipo sperimentale di reattore ITER ed alla messa in rete della prima energia elettrica da fusione entro la metà del secolo (DEMO). Le ricerche sono svolte dall'IGI di Padova e dall'IFP di Milano nell'ambito del programma europeo, in stretta collaborazione con altri soggetti nazionali (ENEA, INFN e università italiane) attraverso specifici accordi stipulati tra ENEA e CNR e tra ENEA e Consorzio RFX (CRFX, comprendente l'IGI) di cui il CNR è il socio principale. A partire dal 2014, nell'ambito di <i>Horizon 2020</i>, l'Italia partecipa alle attività europee aderendo al Consorzio <i>EUROfusion</i>, a cui afferiranno tutti i Paesi membri più la Svizzera. Le Missioni in cui si articola il programma europeo sono definite nella "<i>Roadmap to the realization of fusion energy</i>" elaborata nel 2012 dall'<i>European Fusion Development Agreement</i>.</p> <p>Gli obiettivi dell'AP sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) partecipazione alla costruzione di ITER con (a) la realizzazione del prototipo di sistema di iniezione di atomi neutri (NBI) per ITER e del relativo laboratorio di prova da parte del CRFX; (b) la progettazione e realizzazione del sistema di lancio di radiazione elettromagnetica di potenza alla frequenza di ciclotrone degli elettroni (ECRH) e costruzione di alcuni componenti complessi del sistema stesso da parte dell'IFP; (c) la realizzazione di diverse diagnostiche di plasmi da fusione e di alcuni sistemi ausiliari. 2) Realizzazione delle alimentazioni dei sistemi di controllo e dei circuiti di protezione per il tokamak giapponese JT60SA nell'ambito dell'accordo <i>Broader Approach</i>. 3) Sperimentazione negli impianti nazionali FTU (ENEA) e RFX. 4) Partecipazione alla sperimentazione negli impianti europei, JET (UK), AUG (G), TCV (CH), ed extra-europei. 5) Sviluppo di ricerche teoriche, modellistiche e simulazioni numeriche di plasmi da fusione. 6) Sviluppo delle tecnologie della fusione finalizzate alla realizzazione di DEMO. 7) Formazione e <i>training</i> delle nuove generazioni di ricercatori ed ingegneri per ITER e DEMO. 8) Applicazioni in altri settori scientifico-tecnologici.
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>A) Progettazione, realizzazione, test e ottimizzazione del prototipo di iniettore di neutri per ITER, la <i>Neutral Beam Test Facility</i> (NBTF) in via di costruzione presso l'Area di Ricerca CNR di Padova. La NBTF ha lo scopo di effettuare tutti i test necessari alla successiva costruzione dei due iniettori di neutri (NBI) previsti per ITER, di essere di supporto alle operazioni di ITER, di ottimizzare le prestazioni e la componentistica degli iniettori allo scopo di poterne installare un terzo su ITER (IGI).</p> <p>B) Progettazione, ottimizzazione e realizzazione del sistema di riscaldamento a radiofrequenza (RF), basato sull'uso delle onde di ciclotrone elettroniche (ECRH), per ITER. Studi di fisica delle onde di ciclotrone per l'ottimizzazione degli angoli di lancio e della combinazione dei diversi fasci di radiazione emessi dai lanciatori equatoriale e superiore previsti per ITER. Nell'ambito dello sviluppo della sorgente gyrotron europea di onde di ciclotrone per ITER, sviluppo, ottimizzazione e costruzione dei carichi adattati bolometrici per la dissipazione di onde millimetriche di potenza (IFP).</p> <p>C) Progettazione e realizzazione di diverse diagnostiche per ITER:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sonde magnetiche per misurare il campo magnetico in ITER con sonde "<i>in-vessel</i>" al fine di ricostruire l'equilibrio e consentire il controllo attivo della configurazione magnetica (IGI); - sistema laser LIDAR per misure di profilo di temperatura elettronica (IGI); - sistema di riflettometria per determinare la posizione del plasma di ITER (IFP); - sviluppo della spettroscopia a raggi gamma nell'ambito della progettazione della <i>radial neutron camera</i> (IFP); - partecipazione allo sviluppo della spettroscopia di neutroni ad alta risoluzione (IFP). <p>D) Nell'ambito dell'accordo bilaterale Europa-Giappone "<i>Broader Approach</i>", è previsto che IGI tramite Consorzio RFX realizzi per l'esperimento giapponese JT60-SA i circuiti di protezione del sistema di magneti superconduttori e le alimentazioni per le bobine "<i>in-vessel</i>" per il controllo delle instabilità Resistive Wall Mode.</p> <p>E) Partecipazione alle attività di R&D nel quadro di H2020-EURATOM e co-finanziato dalla Commissione</p>

Europea tramite Grant EJP "Implementation of activities described in the Roadmap to Fusion during Horizon-2020 through a Joint programme of the members of the EUROfusion consortium".

- 1) Progettazione dell'esperimento denominato *Divertor Test Tokamak facility* previsto nella *Roadmap* di Horizon 2020, previa approvazione da parte di Eurofusion.
- 2) Intenso programma sperimentale di ricerca di fisica con lo sfruttamento degli esistenti impianti FTU (ENEA, Frascati) ed RFX (Padova).
- 3) Partecipazione significativa alla sperimentazione in impianti europei, JET (UK), AUG (G), TCV (CH), MAST (UK), COMPASS (CZ), W7-X (G), e su altre installazioni extra-europee, EAST (C), KSTAR (K), LHD (J), JT60-SA (J).
- 4) Partecipazione alle attività di *enhancement* delle diagnostiche di neutron e raggi gamma di JET in vista della campagna sperimentale in DT prevista per il 2018-19 (IFP).
- 5) Sviluppo di ricerche teoriche, modellistiche e simulazioni numeriche di plasmi fusionistici (IGI, IFP).
- 6) Partecipazione agli studi dei numerosi processi di interazioni plasma-parete sulle macchine esistenti per determinare la scelta definitiva dei materiali che costituiranno la prima parete del reattore e gli elementi materiali che verranno a contatto con il *burning plasma*. Tra i processi che possono essere studiati efficacemente anche in macchine lineari a confinamento magnetico sono la migrazione dei materiali, l'erosione e la rideposizione. L'IFP utilizza a questo scopo la macchina lineare GyM opportunamente arricchita da strumentazione diagnostica e dotata di una nuova sorgente a microonde, in via di realizzazione, che produrrà fluenze di plasma importanti sui target solidi o costituiti da metalli liquidi (Li, Sn)
- 7) Intenso programma di ricerca tecnologica, per lo sviluppo di DEMO nell'ambito del *Power Plant Physics and Technology Dept.* Anche in questo settore piena utilizzazione dei dispositivi sperimentali esistenti e tuttora in grado di produrre risultati in modo efficiente e loro integrazione con eventuali nuovi dispositivi. Le attività principali in questo settore sono costituite da:
 - a) sviluppo di R&D tecnologico per il sistema da vuoto e per le operazioni della sorgente di ioni negativi NIO1, in collaborazione con l'INFN, e avente l'obiettivo di ottimizzare l'estrazione e l'accelerazione di ioni negativi fino a energie di 60 kV (IGI);
 - b) Sviluppo di sistemi di riscaldamento basati sulle tecnologie NBI ed ECRH appositamente per i parametri costruttivi e operativi di DEMO e di assicurarne la "*availability*" (minimizzando la necessità di manutenzione non programmata), l'affidabilità e l'efficienza dell'impianto. Lo scopo dell'attività è di pervenire ad un progetto concettuale attuabile ed integrato del sistema HCD per DEMO caratterizzato da un livello accettabile di affidabilità. Le funzionalità richieste al sistema di HCD di DEMO e che saranno ulteriore oggetto di studio sono: il controllo delle fasi di formazione della scarica di plasma (*breakdown*), della salita della corrente di plasma e di terminazione della scarica, il riscaldamento del plasma per accedere al modo H di confinamento, il raggiungimento delle condizioni di ignizione, la generazione non induttiva di corrente per prolungare la durata dell'impulso, il controllo delle instabilità MHD (IGI, IFP).
 - c) sviluppo di materiali avanzati da poter essere utilizzati nelle condizioni estreme delle operazioni di DEMO. Il CNR (attraverso l'IFP e lo IENI) è coinvolto nel sotto-progetto *Engineering Data & Design Integration* che si prefigge di avviare l'analisi dei criteri su cui basare il progetto dei componenti strutturali *in-vessel* di DEMO in tempo per dare degli input alla fase di progetto concettuale del reattore.
 - d) Nell'ambito dello sviluppo del sistema da vuoto per DEMO che necessita di soluzioni alternative a causa delle condizioni estreme di operazione con il massimo grado di affidabilità, in collaborazione con una industria leader nel settore, l'IGI-RFX intende sviluppare concetti innovativi che allo stesso tempo risultino più economici dei sistemi criogenici in uso nelle macchine attuali e garantiscano maggiore sicurezza di operatività ed elevata affidabilità
 - e) nell'ambito del progetto concettuale integrato e fattibile del sistema di magneti per DEMO basato sulla tecnologia attuale dei superconduttori a bassa temperature, l'IGI-RFX intende sviluppare i sistemi di alimentazione dei protezioni attiva dei magneti per applicazioni fusionistiche
 - f) nell'ambito degli studi sugli aspetti socio-economici legati alla praticabilità dell'energia da fusione, l'IGI-RFX prevede di introdurre nuovi elementi nei codici in uso per effettuare analisi globali di performance e di costi di impianti a fusione. In collaborazione con i partner europei, si effettueranno anche monitoring periodici della accettabilità dell'energia da fusione sul territorio dell'UE.
 - g) partecipazione al progetto di definizione dei requisiti di sistema di un impianto a fusione e di sviluppare soluzioni concettuali per i sotto-sistemi di un reattore quali i sistemi di controllo, dalle diagnostiche agli

attuatori, i sistemi ausiliari, tra cui quelli di riscaldamento addizionale, e di procedere alla verifica degli scenari di operazione e all'integrazione dell'ingegneria dell'impianto a fusione (IGI, IFP).

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Italia: ENEA, INFN, CNR-IENI, CNR-ISM, CNR-IMIP

EU:

Institute of Plasma Physics IPP, Max-Planck Institute, Garching e Greifswald;

Karlsruhe Institute of Technology KIT, Karlsruhe;

Dutch Institute for Fusion Energy DIFFER, Eindhoven;

Centre de Recherches en Physique des Plasmas, EPFL, Losanna;

Instituto Superior Tecnico, Lisbona;

CIEMAT, Madrid;

Commissariat à l'énergie atomique CEA, Cadarache;

Culham Centre for Fusion Energy CCFE, Oxfordshire;

Institute of Plasma Physics IPP, Czech Academy of Science, Praga

Fusion for Energy F4E, Barcellona

Internazionali:

Institute of Applied Physics IAP, Russian Academy of Science, Nizhny Novgorod (RU);

Japan Atomic Energy Agency JAEA, Naka (JA);

National Institute for Fusion Studies NIFS, Toki (JA);

ITER International Organization, Cadarache

d. Eventuali collaborazioni con le Università

Università Padova,

Università Milano-Bicocca,

Politecnico di Milano,

Università di Monaco e Università di Lisbona (legate al Consorzio RFX tramite il Dottorato europeo),

Università di Uppsala;

Royal Technology Institute KTH, Stoccolma.

e. Infrastrutture di ricerca

- *Neutral Beam Test Facility*, Area della Ricerca di Padova;

- RFX, Area della Ricerca di Padova;

- FTU, ENEA, Frascati;

- NIO1 sorgente di ioni negativi, Area della Ricerca di Padova;

- *High Voltage Test Facility*, Area della Ricerca di Padova;

- GYM, macchina lineare per studi di *Plasma Facing Components* e turbolenza nei plasmi, IFP, Milano

Progetto 21. Matematica Applicata

a.	Finalità e Obiettivi
	<p>La matematica è una scienza di base con estrema versatilità, il cui utilizzo va ben al di là dei settori più tradizionali quali la fisica e l'ingegneria, spaziando, ad esempio, dalla biomedicina, all'ambiente, alle scienze sociali, ai processi industriali, ai servizi, alla pubblica amministrazione, ai sistemi organizzativi complessi. Un mondo sempre più digitalizzato richiede, infatti, una sempre maggiore formalizzazione per essere compreso, modellato e gestito. Il rilevante e ampio utilizzo della matematica deriva in maniera determinante dalla combinazione della disponibilità di potenti mezzi di calcolo e di enormi quantità di dati, mentre le sfide attuali hanno spinto verso un potenziamento ed un allargamento delle sue basi disciplinari, garantendo in questo modo una crescente affidabilità e adeguatezza metodologica.</p> <p>Le attività di ricerca svolte negli istituti coinvolti nell'Area Progettuale, oltre ad avere naturali relazioni con il settore ICT, richiedono una matematica che, diversamente da quella tradizionale accademica, sia in grado di coprire tutta la catena della ricerca applicata, dal problema concreto alla sua formalizzazione modellistica e allo sviluppo di metodologie di soluzione ad hoc fino al contesto computazionale e all'ingegnerizzazione dei propri risultati e algoritmi. I ricercatori coinvolti propongono una Matematica Applicata che sia strumento propulsivo in grado di anticipare e orientare i bisogni delle varie applicazioni con i prodotti delle sue ricerche.</p> <p>L'obiettivo che ci proponiamo è quindi duplice. Da un lato, miriamo a sviluppare, analizzare ed implementare metodologie innovative in diversi settori della matematica applicata. Dall'altro, intendiamo studiarne applicazioni in svariati ambiti: in aree per le quali i problemi son già posti in "forma matematica", con lo sviluppo di formulazioni alternative, più robuste ed efficienti, l'utilizzo di metodologie "state-of-the-art" e la "certificazione" dei risultati; e anche in aree nelle quali i problemi non hanno una ancora "forma matematica", con l'apporto della nostra competenza nella modellizzazione e con lo sviluppo di strumenti di soluzione analitici e computazionali.</p>
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
	<p>Le attività della AP si articolano su quattro tematiche di carattere metodologico e in una numerosa serie di applicazioni in diversi ambiti</p> <p>Tematica 1. Modellistica e calcolo scientifico Modellistica matematica, differenziale, cinetica; Meccanica dei continui; Equazioni differenziali alle derivate parziali, Equazioni integrali; Calcolo delle Variazioni; Controllo ottimale, Problemi inversi, Regolarizzazione; Calcolo tensoriale; Soluzione numerica di equazioni alle derivate parziali, Fluidodinamica e Meccanica computazionali; Teoria dell'approssimazione; Algebra lineare numerica; Trattamento numerico della geometria; Grafica computazionale, Topologia computazionale; Modelli di sistemi dinamici non lineari, multiscala; Algoritmica, Librerie numeriche, Calcolo parallelo, Calcolo ad alte prestazioni; Teoria dei sistemi.</p> <p>Tematica 2. Modellistica stocastica e analisi di dati Modellazione stocastica e inferenza statistica; modellistica ed inferenza per equazioni differenziali stocastiche; Sistemi dinamici stocastici; Probabilità applicata; Analisi di dati; Apprendimento statistico; Metodologie Bayesiane; Modellazione, identificazione e stima di sistemi.</p> <p>Tematica 3. Ottimizzazione e Matematica discreta Ricerca operativa; Modellistica combinatoria, Modellistica lineare e non lineare per l'ottimizzazione; Ottimizzazione Combinatoria, Ottimizzazione a variabili intere e miste, Ottimizzazione Robusta, Ottimizzazione Stocastica, Ottimizzazione nonlineare, Ottimizzazione globale, Ottimizzazione non differenziabile; Matematica discreta; Teoria dei grafi, Connettività; Colorazione di grafi; Informatica</p>

Teorica, Algoritmica; Modellistica algebrico-combinatoria, Combinatoria delle parole; Machine Learning, Data Mining, Text mining; Routing and Scheduling; Network Analysis and Design; Economia computazionale; Teoria computazionale dei giochi;

Tematica 4. **Automatica**

Metodi computazionali per i sistemi dinamici; Analisi e design di sistemi distribuiti ed interconnessi; Networked control systems; Algoritmi randomizzati e metodi probabilistici; Cyberphysical systems; Sistemi di sistemi; Controllo e stima distribuita; Consensus over networks; Sistemi multiagente; Opinion dynamics; Controllo dell'incertezza, sistemi nonlineari e complessi; Misure di centralità in reti complesse; Trattamento di segnali e immagini; filtraggio non lineare.

c. Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Ministero per l'Economia e le Finanze
Ministero della difesa (Arma dei Carabinieri, Polizia delle Comunicazioni e Stato Maggiore Difesa)

Regione Campania e la Regione Puglia nell'ambito dei Progetti POR e PON
Distretto Tecnologico Aerospaziale della Regione Campania
Distretto ad Alta Tecnologia per i Beni Culturali della Regione Campania
Lazio Connect, piattaforma nel settore aerospazio a supporto del *collaborative enterprising* nell'ambito del Distretto Tecnologico Aerospaziale del Lazio

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Dipartimento della Protezione Civile
Agenzia Spaziale Italiana
European Space Agency - European Space Research Institute
Los Alamos National Lab, USA.
Lawrence Livermore National Laboratory (USA)
International Federation of Automatic Control (IFAC)
IEEE Control Systems Society
Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics, Berlino
Leibniz-Institut, Germany
Julius Kühn Institute, Braunschweig, Germany
Wolfgang Pauli Institut, Vienna.
Institut National de Recherche en Informatique et Automatique, Francia
Centre National de la Recherche Scientifique, France
Ecole Centrale de Nantes, Francia
Centre de Recerca Matemàtica, Barcelona, Spain
Consejo Nacional de la Investigaci3n Científica - Argentina
Max-Planck Institute for Informatics, Saarbruecken, Germania
CISTEC - Centro Interdip. di Scienza e Tec.per la Conservazione del Patrimonio Storico-Architettonico
Istituto Nazionale per le Malattie Infettive "Lazzaro Spallanzani"
ICRA - International Center for Relativistic Astrophysics
VPH Institute Virtual Physiological Human Institute for Integrative Biomedical Research (Belgio)
Centro Ricerche Produzioni Animali (Reggio Emilia, Italia)
European Food Safety Authority (Parma, Italia)
Telethon Institute for Genetics and Medicine, Napoli
Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia
Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - Trieste
IFAPA, Junta de Andalucía, Spain
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, Spagna
Estaci3n Biol3gica de Doñana, Sevilla, España

Laboratorio Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Portogallo
 Statistics Research Associates, Wellington, New Zealand
 Earthquake Engineering Research Centre (EERC), Reykjavik, Iceland
 Institute of Statistical Mathematics, Tokyo, Japan
 European Centre for Living Technology
 Meiji Institute for Advanced Study of Mathematical Sciences, Tokyo (Giappone)
 Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Melbourne, Australia)

Intecs S.P.A.
 Quest it S.r.l.
 Aleph Progetti S.r.l.
 Società Aeroporto Toscano Galileo Galilei (SAT) S.P.A., Pisa
 Sistemi Territoriali Srl.
 Fraunhofer IAO - Competence Center Mobility Innovation,
 Alleanza Tecnologia SPIN-IT – Space INnovation in Italy
 Alleanza Tecnologica Italiana sull'Energia Solare a Concentrazione
 Google inc.
 Ticketone s.p.a.
 Naxos s.r.l.
 Zeropiù s.p.a .
 Selex Sistemi Integrati s.p.a. (Gruppo Finmeccanica)
 Optoelettronica Italia s.r.l.
 Fondo Pensione dei dipendenti UNICREDIT
 Elettronica s.p.a.
 Innova - Consorzio per l'informatica e la telematica s.r.l.
 Scientific Committee on Antarctic Research - Subglacial Antarctic Lake Exploration Group Of Specialists
 (UK)
 Horta s.r.l. (Piacenza)
 Total
 Hutchinson
 Michelin

d.	Eventuali collaborazioni con le Università
----	--

- | | |
|----|---|
| d. | Eventuali collaborazioni con le Università |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Harvard University • Ecole Polytechnique ParisTech, Francia • Université Paris-Dauphine, Francia • Technische Universitaet Berlin • McGill University • Massachusetts Institute of Technology • ETH Politecnico Federale, Zurigo (Svizzera) • Università Pierre e Marie Curie • Università Grenoble-Alpes • Brunel University, London (UK) • Rutgers, State University of New Jersey (USA) • Univ. of Texas, Austin, USA • IMA, University of Minnesota, Minneapolis, USA • Georgia Institute of Technology, • Kyoto University • Politecnico di Milano • Politecnico di Torino • Università La Sapienza, Roma |

- University of Melbourne
- Technische Univ. Vienna, Austria
- Université Paris-Sud
- University College of London (UCL)
- KU Leuven, Belgio

Università Cattolica del Sacro Cuore (Roma), Università di Pisa, Università dell'Aquila, Università del Sannio, Università Tor Vergata (Roma), Università di Padova, Università Campus Biomedico di Roma, Università di Milano Bicocca, Scuola Superiore Sant'Anna (Pisa), Università di Bari, Università "Federico II" (Napoli), Napoli - Seconda Università, Università di Napoli "Parthenope", Università della Basilicata, Università di Firenze, Università di Milano, Università di Milano - Bicocca, Università di Trieste, Università di Bologna, Università di Modena e Reggio Emilia, Università di Genova, Università di Palermo, Università Ca' Foscari (Venezia), Università di Pavia, IUSS-Istituto Universitario Studi Superiori, Pavia, Università Cattolica (Brescia), Università di Sassari, Università di Varese, Università degli Studi di Brescia, Università Cattolica del Sacro Cuore (Piacenza), Università di Padova, Università di Siena, Università di Pisa, Università di Parma, Università' del Piemonte Orientale, Università di Catania, Università Roma 3, Università di Salerno.

Mahidol University (Bangkok Thailand), University of Copenhagen (Denmark), University of Graz (Austria), Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, Spagna), Université de Technologie de Compiègne (Francia), University of Texas at Dallas (USA), University of North Carolina at Chapel Hill (USA), Vrije Universiteit Amsterdam, Obuda University, Charles University (Prague, Repubblica Ceca), Northeastern University (USA), University of Maine (USA), Università di Nizza (Francia), Università di Bordeaux, Technische Universiteit Eindhoven (Paesi Bassi), Sheffield Hallam University (UK), Polish Academy of Sciences (Polonia), University of Silesia (Polonia), Universidad Politécnica de Madrid (Spagna), Charité Universitätsmedizin (Berlino, Germania), Academy of Sciences of the Czech Republic (Praga, Repubblica Ceca), Univ. of South California, University of New York at Stony Brook, George Washington University (USA), University of Michigan, USA, Universités Paris VII, XI, Università di Würzburg, Università di Amburgo (Germania), Univ. Vienna, Austria., Università di Estremadura, Badajoz, Spagna, Università di Cadice, Spagna, Università di Salamanca (Spagna), Università di Granada, Spagna, Università di Alicante, Spagna, Instituto Superior Técnico (IST), Lisboa, Portogallo, Queensland University of Technology, Brisbane, (Australia), Victoria University of Wellington, New Zealand, University of Technology, Sydney, Australia, University of South Australia, Università di Kobe, Technion - Israel Institute of Technology, Technical University of Tel Aviv, Università della Svizzera Italiana (Lugano), Plovdiv University "Paisiy Hilendarski" (Bulgaria), Universidad de Buenos Aires (Argentina), Romanian Academy, University of Mashhad (Iran), King Abdullah University of Science and Technology (Saudi Arabia), Università Tecnica di Praga, Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca, Argentina), Department of Ecology/Limnology (Lund, Sweden), Universidad de Valparaíso (Cile), University of Leicester, (UK) Norwegian Univ. of Life Science (Ås, Norvegia), Univ. of Victoria (Canada), Pennsylvania State University, Universidad Pontificia Comillas (Madrid, Spagna), Osaka University/JST CREST (Japan), Chinese Academy of Science, Tsinghua University (Beijing, China), Harbin Engineering University (China), University of Stuttgart, (Germany), Universidad Nacional Autónoma de México, Russian Academy of Sciences.

e. Infrastrutture di ricerca

- SYSBIO (Centre of Systems Biology, Milano)
- Cluster di calcolo ad alte prestazioni: 120 cores, 88 TbHD, 640Gb RAM, 10GbE interlinks.
- LifeWatch: infrastruttura di ricerca (e-Science) europea con l'obiettivo di produrre, analizzare, integrare e diffondere dati sulla biodiversità in Europa
- Hybrid system with 16 computing nodes interconnected by Infiniband network technology. Each node is composed of 2 eight-core CPUs Intel Sandy Bridge E5 with 192 GB of RAM for a total of 256 computing cores; 4 of the above nodes also include 2 accelerators Nvidia K20 with a total of 4992 CUDA cores and 10 GB of RAM per node.

- HP XC 6000 cluster with 64 bi-processor Intel Itanium 2, Madison nodes with 4 GB of RAM per node interconnected by Quadrics QsNetII Elan 4 network technology.
- Cluster composto da 352 cores 64 bit, 0.5 TB RAM, 32TB memoria di massa, doppia rete Gigabit

Dipartimento
Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale
Direttore
<i>Prof. Riccardo Pozzo</i>

- Storia delle idee e della terminologia filosofico-scientifica
- Lingua italiana: modelli, archivi testuali e lessicali
- Innovazione nell'apprendimento
- Culture euromediterranee
- Innovazione e competitività nell'economia italiana
- Diritto, innovazione tecnologica e cultura giuridica
- Cooperazione internazionale, integrazione regionale, federalismo e autonomie
- Società, scienza, cultura, globalizzazione
- Migrazioni
- Il territorio e gli insediamenti in Europa e nel Mediterraneo
- Il manufatto come testimonianza storica e materiale del patrimonio culturale
- Diagnosi, intervento e conservazione del patrimonio culturale
- Formazione e creazione del bisogno di patrimonio culturale
- Fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale
- Paesaggio culturale

Progetto n. 1 [Storia delle idee e della terminologia filosofico-scientifica]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il progetto si sviluppa attorno allo studio del pensiero filosofico e scientifico, mediante ricerche sulla storia delle idee che più significativamente ne hanno caratterizzato l'evoluzione, e sull'analisi della terminologia specifica in cui quelle idee trovarono effettiva espressione. La storia della terminologia e la storia delle idee mostrano come il pensiero europeo moderno sia il frutto di una continua sostituzione dei significati tradizionali di parole antiche con nuove strutture concettuali, in uno scambio fecondo con il passato. Di qui la necessità della storia di termini e di famiglie lessicali attraverso i secoli per rintracciare, dietro l'identità grafica, il variare dei significati, tenendo conto dei complessi passaggi e degli scambi tra le lingue classiche e quelle nazionali, o degli stessi volgari tra loro. Le attività di ricerca svolte nell'ambito del Progetto convergono quindi nel comune obiettivo di studiare l'emergere di temi e problemi fondamentali per la cultura europea attraverso l'analisi critica del linguaggio filosofico e scientifico, della sua evoluzione, a partire dal lascito della tradizione classica e medievale e in relazione ai nuovi orizzonti culturali che configurano il costituirsi dell'età moderna. Il ricorso a metodologie informatiche per la documentazione e il trattamento dei dati linguistici e testuali, la costituzione di archivi e di piattaforme testuali accessibili online, la sperimentazione di ontologie di dominio in relazione alla marcatura semantica dei documenti, costituiscono sul piano metodologico altrettante caratteristiche innovative delle ricerche promosse dal Progetto. Gli Istituti coinvolti nel Progetto sono ILIESI-Istituto per il lessico intellettuale europeo e storia delle idee e ISPF-Istituto per la storia del pensiero filosofico e scientifico moderno.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Storia del pensiero filosofico-scientifico e della terminologia di cultura nelle civiltà del mondo antico e tardo antico • Interactive Edition and Interpretation of Various Works by Stoic and Epicurean Philosophers Surviving at Herculaneum-PHerc • Storia del pensiero filosofico-scientifico e della terminologia di cultura dal Medioevo all'età moderna • Repositorio di fonti filosofiche e scientifiche • Daphnet. Piattaforme digitali per la storia delle idee • Cultura e terminologia filosofico-scientifica in età moderna e contemporanea: l'apporto di Giambattista Vico ai fondamenti filosofici ed epistemologici delle scienze umane • La tradizione vallisneriana nella cultura scientifica d'età moderna. Pratiche, teorie, linguaggi • Storia della storiografia filosofica 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>European Science Foundation; Fondazione Rinascimento Digitale; Fondazione Cariplo; Fondazione Pietro Piovani per gli studi vichiani; Istituto e Museo di Storia della Scienza; Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Museo Nazionale delle Scienze e delle Tecnologie Leonardo da Vinci; Warburg Institute; Institut des Textes et Manuscrits Modernes, CNRS-ENS, Paris; Cerphi-CNRS; Istituto della Enciclopedia Italiana; Istituto Italiano di Studi Filosofici; ILC-CNR; Koninklijk Nederlands Instituut Rome; Wittgenstein-Archiv, Bergen University; Centre Léon Robin, CNRS; Leibniz-Archiv, Niedersächsische Landesbibliothek Hannover.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Sapienza-Università di Roma; Università degli Studi di Roma Tor Vergata; Università degli Studi Roma Tre; Università degli Studi di Pisa; Università degli Studi di Genova; Università degli Studi di Milano; Università degli Studi di Napoli Federico II; Università degli Studi di Napoli L'Orientale; Università degli Studi di Salerno; Università degli Studi di Padova; Università degli Studi di Pavia; Università degli Studi del Piemonte Orientale; Università degli Studi di Bologna; Università degli Studi di Lecce; Università degli Studi di Verona; University College London; Université de Fribourg; Université Paris Sorbonne-Paris IV; Université Jean Monnet Saint-Etienne; Paris 8 Université de Vincennes-Saint-Denis.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>DARIAH ERIC, della quale l'ILIESI è il nodo italiano dal settembre 2013. Nell'ambito degli studi inerenti alle civiltà classiche, presso l'ILIESI sono state sviluppate ricerche su di una pluralità di temi, che sovente hanno comportato anche l'organizzazione di cicli seminariali e conferenze. Si segnalano in particolare i lavori di</p>	

edizione e di interpretazione di testi di autori greci e romani in gran parte inediti, appartenenti alle tradizioni epicurea e stoica, sopravvissuti nei papiri di Ercolano; gli studi sulla teologia astrale nell'Epinomide; i diversi cicli seminariali sui temi della causalità, dell'esegesi biblica, del sogno dal mondo tardo-antico alla modernità. Nell'ambito degli studi inerenti al mondo moderno, sono state approfondite ricerche specialistiche già in corso su diversi autori di primo piano della scena filosofica europea, quali Bruno, Campanella, Cartesio, Mersenne, Spinoza, Leibniz, Kant (ILIESI), mentre è proseguito il lavoro per l'edizione critica delle opere di G. B. Vico e la preparazione dei volumi dell'Edizione Nazionale delle Opere di Antonio Vallisneri (ISPF). Nel settore delle *Digital Humanities* (che grazie al progetto europeo Agora coinvolge tanto il settore antichistico quanto quelli di studi moderni presenti nei due Istituti partecipanti al Progetto), si segnalano l'ampliamento del portale *Daphnet* (<http://www.daphnet.org>) con nuovi testi di Sesto Empirico, di Locke e di Leibniz e la costituzione di nuove nuove piattaforme esterne al portale, ma ad esso collegate, dedicate rispettivamente (a) ad una selezione di testi critici pubblicati nelle diverse collane o riviste dell'ILIESI e relativi alle fonti primarie contenute nel portale (la *Daphnet Digital Library*: <http://lexicon.cnr.it/index.php/DDL>) e (b) alla nuova rivista, interamente online, *Lexicon Philosophicum: International Journal for the History of Texts and Ideas* (<http://lexicon.cnr.it>). È da notare ancora che i testi filosofici contenuti nel portale *Daphnet*, gli studi critici reperibili nella *Daphnet Digital Library* e gli articoli pubblicati da *Lexicon Philosophicum* saranno inter-relazionati secondo le metodologie del Web semantico e software allo scopo sviluppato. Le collane di studi dell'ILIESI si sono arricchite di ulteriori due volumi, e due nuovi volumi sono stati pubblicati dall'ISPF, mentre prosegue la pubblicazione delle riviste "Elenchos" e "Bruniana & Campanelliana". Tre nuovi volumi arricchiscono l'elenco delle pubblicazioni dell'ISPF.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
31,4	4,9	3,1	39,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	3.195	112	187	3.382
2016	3.323	117	195	3.518
2017	3.165	111	186	3.350

Progetto n. 2 [Lingua italiana: modelli, archivi testuali e lessicali]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il Progetto, dal 2013, è in fase di riformulazione per l'avvio di un processo di connessione diretta alla infrastruttura Europea ESFRI CLARIN-Common Language Resources and Technology Infrastructure, diventata infrastruttura ERIC nel 2012. CLARIN è una infrastruttura pan-Europea coordinata distribuita per rendere le risorse e le tecnologie della lingua disponibili e facilmente utilizzabili a tutte le discipline, in particolare quelle umanistiche e delle scienze sociali. CLARIN ha l'obiettivo di superare la attuale situazione di frammentazione attraverso l'armonizzazione delle differenze strutturali e terminologiche, realizzando una infrastruttura di tipo Grid e l'utilizzo della tecnologia web semantico. È estremamente importante che l'Italia ne faccia parte, come più volte sollecitato dal Coordinatore di CLARIN ERIC e dagli altri partner Europei.</p> <p>Il Progetto mantiene anche il collegamento con la nuova infrastruttura europea META-SHARE, per condividere risorse e tecnologie linguistiche, realizzata nell'ambito del Network of Excellence META-NET in cui l'Istituto di Linguistica Computazionale del CNR è coinvolto come "core node".</p> <p>Obiettivo del Progetto è la realizzazione di una infrastruttura che consenta accesso distribuito, condivisione e utilizzo di risorse, metodi, strumenti per il trattamento automatico della lingua, in particolare nel settore delle scienze umane e sociali e per grandi quantità di dati. Il Progetto, fortemente interdisciplinare, contribuirà inoltre ad attività strategiche di definizione di raccomandazioni per il settore delle risorse e tecnologie linguistiche.</p> <p>Le risorse e gli strumenti linguistici renderanno possibile l'accesso al contenuto culturale veicolato dalla lingua italiana e contribuiranno a conservare e sostenere il patrimonio multiculturale e multilingue Europeo. È fondamentale la presenza italiana in queste iniziative anche per creare i presupposti di partecipazione a iniziative europee future.</p> <p>Saranno necessarie attività di i) ricognizione delle risorse/tecnologie esistenti; ii) documentazione attraverso metadati sviluppati in ambito europeo; iii) creazione di archivi collegati alle infrastrutture europee; iv) creazione di servizi da mettere a disposizione del Dipartimento e della comunità.</p> <p>Si dovrà anche formare il Network Italiano che costituirà la massa critica necessaria per contribuire alle attività infrastrutturali Europee.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel Progetto sono ILIESI-Istituto per il Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee; ILC-Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli"; ISTC-Istituto di scienze e tecnologie della cognizione; OVI-Istituto Opera del Vocabolario italiano. Si propone inoltre di ampliare la partecipazione ad altri Istituti, come ad esempio l'Istituto di informatica e telematica (IIT).</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Metodi e Strumenti Computazionali per l'Informatica Umanistica e la gestione della conoscenza • Modelli bio-computazionali del linguaggio e della cognizione • Risorse e Tecnologie Linguistiche: standardizzazione, sviluppo, infrastrutture, strategie • Osservatorio neologico della lingua italiana • Gestualità, oralità e lingua scritta nello sviluppo e nella lingua dei segni • Parlato e Comunicazione Multimodale • Vocabolario Storico Italiano • Modelli, strutture e metodi computazionali per lessici specialistici antichi 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Il Progetto vanta diversi partner europei, tra cui in particolare CLARIN ERIC, tutti i partner europei che già ne fanno parte e META-SHARE.</p> <p>Sono in essere significative collaborazioni anche con ELRA-European Language Resources Association, l'associazione europea per la distribuzione di risorse linguistiche.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Vanta diverse collaborazioni con Università italiane e straniere.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>CLARIN ERIC. Piattaforme di condivisione, standardizzazione di metadati, politiche di condivisione, licenze standard per risorse linguistiche, servizi e tecnologie linguistiche.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
37,2	16,3	4,8	58,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	4.498	350	305	4.803
2016	4.678	364	317	4.996
2017	4.456	347	302	4.758

Progetto n. 3 [Innovazione nell'apprendimento]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Le dinamiche che attraversano la società determinano l'esigenza di nuovi modelli per lo sviluppo e configurano il sapere come una risorsa sempre più strategica per il progresso economico, sociale e per la qualità della vita. È necessario andare oltre la concezione tradizionale dell'apprendimento basata in modo prevalente sulla trasmissione di saperi stabili, per entrare in una logica di costruzione individuale continua del sapere. A fronte delle carenze dei sistemi educativi tradizionali evidenziate da numerose indagini internazionali, il progetto ha l'obiettivo di esplorare le potenzialità di ambienti di apprendimento innovativi per rispondere alle nuove esigenze formative e per compensare gli effetti negativi di una condizione socio-economica svantaggiata sull'integrazione sociale degli individui, sostenendo i percorsi di apprendimento all'interno dei diversi sistemi formativi (scuola, università e formazione continua) e dei diversi contesti. Il progetto fa particolare riferimento ai possibili contributi della tecnologia alla qualità dei processi di apprendimento. Tuttavia, oltre a considerare gli aspetti pedagogici, cognitivi e tecnologici, mette anche il fuoco sugli aspetti di socializzazione e sulla dimensione partecipativa dell'esperienza negli ambienti educativi, considerati non accessori ma fondanti la qualità degli stessi percorsi di apprendimento.</p> <p>Principali obiettivi del progetto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approcci innovativi per il <i>Life Long Learning</i> e la formazione a distanza, anche con approfondimento dell'intreccio tra apprendimento informale, non formale e formale. Sviluppo di modelli, metodi e ambienti digitali che potenzino le capacità di costruire e condividere conoscenze <i>anywhere anytime</i>, facilitando l'inclusione socio-educativa, la valorizzazione di conoscenze extrascolastiche e le capacità di apprendimento autoregolato. Particolare attenzione viene rivolta all'uso di dispositivi mobili; • Metodologie educative innovative basate sul gioco e sulla creazione di giochi e, come caso particolare, uso di <i>Serious Games</i> per lo sviluppo di capacità imprenditoriali; • Tecnologie digitali a supporto dell'inclusione educativa (focus su alunni disabili e migranti); • Tecnologie digitali a supporto della formazione sul patrimonio culturale (particolare riferimento all'uso didattico dei Musei Virtuali); • Integrazione dell'uso di risorse educative aperte (OER) nei processi educativi e di crescita professionale dei docenti; • Studio dei contesti di vita quotidiana di bambini e ragazzi (e.g. interazioni tra bambini nei primi anni di vita, qualità dell'esperienza sociale e cognitiva dei bambini nei servizi per l'infanzia, vita quotidiana dei bambini e delle famiglie anche a fronte dei processi migratori, partecipazione di bambini e ragazzi alla vita delle città) con l'obiettivo di elaborare criteri e strumenti di analisi dei rapporti tra processi di socializzazione e di apprendimento; • Formazione allo sviluppo scientifico-sociale secondo criteri di eticità; • Modelli di istituzionalizzazione della Cultura dell'Informazione. <p>Gli Istituti coinvolti nel Progetto ITD-Istituto Tecnologie Didattiche; ISTC-Istituto Scienze e Tecnologie della Cognizione; CERIS-Istituto di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Qualità dei contesti sociali e educativi • La scuola del futuro: tecnologie didattiche per la qualità dell'educazione • Progettare la qualità dell'e-learning • Apprendere in rete • La formazione innovativa: metodologie, politiche, valutazione 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
Vanta diverse collaborazioni italiane e straniere.	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
Vanta diverse collaborazioni con Università italiane e straniere.	
e.	Infrastrutture di ricerca

ESS ERIC, CESSDA ERIC. Sviluppo e sperimentazione sul campo di modelli e metodologie:

- Modelli innovativi per la didattica universitaria basati su tecnologie di rete (sperimentati sul campo in due università italiane);
- Un modello formativo inclusivo per soggetti "homebound" (progetto FIRB WISE);
- Modelli d'uso di strumenti di comunicazione mobili e di social network a supporto dell'attività e dello sviluppo professionale dei docenti;
- Modelli per l'uso educativo dei giochi, con riferimento a scuola dell'obbligo (costruzione di giochi) e alla formazione universitaria (formazione all'imprenditorialità);
- Modelli di uso educativo dei Musei Virtuali per la didattica del patrimonio culturale;
- Modelli per un nuovo modo di "fare scuola" basato su comunicazione e condivisione fra reti di scuole. È stata attivata una rete di scuole come campo di sperimentazione;
- Modelli di integrazione dell'apprendimento informale delle lingue straniere con quello formale
- Un modello di analisi della qualità percepita dei servizi per l'infanzia da parte dei genitori utenti;
- Un modello di analisi dei processi di apprendimento non formale che si evidenziano all'interno dei nidi d'infanzia;
- Uno strumento per la valutazione partecipativa di nidi in gestione diretta comunale.

Sviluppo di ambienti e di sistemi

- Vodie: un'applicazione educativa per soggetti non vedenti basata su dispositivi mobili;
- PNPV: un serious game per l'Entrepreneurship Education;
- Edutainment: un ambiente orientato alla didattica laboratoriale per competenze con focus sullo sviluppo delle abilità logico spaziali e matematiche;
- Un ambiente software per l'apprendimento della scrittura da parte di studenti "migranti";
- UniSchoolLabs Toolkit: un supporto all'uso didattico di laboratori scientifici remoti;
- La piattaforma WIKI-school, un laboratorio virtuale orientato alla professionalità docente.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
28,4	12,1	7,2	47,8

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	4.742	956	197	4.939
2016	4.932	994	205	5.137
2017	4.697	947	195	4.892

Progetto n. 4 [Culture euromediterranee]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il Progetto intende valorizzare le competenze dei ricercatori coinvolti nel Progetto e sviluppare altri settori d'interesse al fine di mostrare le specificità del Mediterraneo; promuovere e programmare il proprio sviluppo in un'ottica di progettazione integrata; individuare ambiti territoriali di cooperazione di dimensioni significative e coerenti sotto gli aspetti geografico, storico, socioeconomico e amministrativo; realizzare politiche di sviluppo tese alla valorizzazione delle risorse locali e in grado di stimolare sinergie e relazioni con altri territori e con altri enti ed istituzioni.</p> <p>L'obiettivo generale è quello di studiare la ricchezza del Mediterraneo come frutto della diversità sia sotto il profilo economico che culturale. Le regioni del Mediterraneo presentano diversità notevoli che non è possibile trascurare. Lo studio dei caratteri comuni e di quelli distintivi, delle influenze reciproche e delle identità culturali dei paesi europei del bacino del Mediterraneo e loro proiezioni esterne attraverso indicatori quali le produzioni e le specializzazioni economiche, le tradizioni e le religioni, le forme sociali, le organizzazioni politiche, le fonti documentarie coeve, sono tra gli obiettivi specifici del progetto, al fine di individuare le molteplici culture e le loro radici dal Medioevo a oggi.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel progetto sono ISEM-Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea e ISSM-Istituto di Studi sulle Società del Mediterraneo.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Influenze reciproche e identità culturale dei paesi europei del bacino del Mediterraneo e loro proiezioni esterne • Edizione e pubblicazione di fonti relative all'Europa mediterranea • Crescita e convergenza nell'area mediterranea: popolazione, innovazione, istituzioni, governance • Istituzioni, Politiche economiche, sviluppo nell'area mediterranea • Divari di sviluppo nel Mediterraneo. Italia e Mezzogiorno tra età moderna e contemporanea 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Istituzioni pubbliche (Comuni, Regioni, Ministeri, Camere di Commercio); Archivi e Biblioteche nazionali e internazionali; Associazione Forum Scuole Storiche di Napoli, Polo formativo per l'istruzione e la formazione tecnica superiore; Centro per la cultura d'impresa (Milano); Centro Studi di Politica Internazionale (Milano); CSIC (Spagna); École des Hautes études en sciences sociales françaises (Roma); European Regional Science Association (ERSA); Fondazione Corda (USA); Forum Euromediterraneo degli Istituti di Scienze Economiche (FEMISE); Academy of Sciences of Moldova; Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAMB); CNRS/EHESS (Francia); CONICET (Argentina); Istituto Banco Napoli - Fondazione; Istituto Centrale per i Beni sonori ed audiovisivi (Roma); Istituto Euromediterraneo del Nord-Ovest Paralleli di Torino; Istituto Europeo del Mediterraneo (Barcellona); Istituto Italiano per gli Studi Filosofici (Napoli); Istituto Storico Italiano per il Medioevo (Roma); Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme (Aix-en-Provence); Museo del Mare (Napoli); Sistema Euromediterraneo di Informazione e Trasmissione delle Conoscenze nel Settore Idrico (SEMIDE); Società Italiana di Studi sul Medio Oriente (SESAMO).</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Varie Università italiane e straniere.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>DARIAH ERIC, ESS ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
24,9	7,3	1,9	34,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	2.512	50	206	2.718
2016	2.612	52	215	2.827
2017	2.488	49	204	2.692

Progetto n. 5 [Innovazione e competitività nell'economia italiana]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il progetto si propone di individuare le principali determinanti economiche (ma anche sociali ed istituzionali) alla base dell'attuale processo di trasformazione dell'economia italiana. Più in particolare, si possono individuare due macro-obiettivi: il primo è quello di analizzare le relazioni tra crescita macroeconomica e competitività delle imprese e dei territori, soprattutto a livello microeconomico, legando gli aspetti sociali a quelli più propriamente economici; il secondo è l'identificazione di percorsi possibili di innovazione, capaci di rilanciare la competitività delle imprese e di tutto il sistema paese, attraverso lo studio delle dinamiche caratterizzanti i nuovi scenari della concorrenza globale. In tal senso, il Progetto si propone di sviluppare una base di conoscenze utili tanto per le singole imprese interessate a rivedere strategie, modelli organizzativi, prassi gestionali, per adeguarsi alle nuove sfide competitive, quanto per i <i>policy maker</i>, chiamati sempre più spesso a svolgere un ruolo decisivo per sostenere l'impegno di tutti gli attori delle filiere produttive, delle reti e dei territori. La ricerca si estende a tutte le variabili che svolgono un ruolo nelle dinamiche del sistema, quali: caratteristiche dell'economia (globalizzazione delle imprese, innovazione tecnologica, sviluppo locale), dei settori in crescita (servizi quali turismo, infrastrutture di trasporto, logistica), della società (mercato del lavoro, welfare, migrazioni, università e ricerca), delle politiche pubbliche (industriali, sociali, ambientali, per la ricerca e l'innovazione). In questa prospettiva multidisciplinare si privilegeranno approcci complementari di analisi: quello tipico dell'<i>economia d'impresa</i> quello dell'<i>economia industriale</i> e quello dello <i>sviluppo territoriale e della pianificazione urbanistica</i>. Gli Istituti coinvolti nel progetto sono CERIS-Istituto di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo e IRAT-Istituto di Ricerche sulle Attività Terziarie.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Imprese e struttura industriale • Imprese e sviluppo locale • Scienza e innovazione • Innovazione e creazione del valore • Strategie urbanistiche per la città contemporanea: multiculturalismo, identità, recupero e valorizzazione 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea (APRE); ARMINE (F); Associazione italiana di valutazione; Austrian Institute of Technology (A); Centre Maurice Halbwachs (CNRS-F); Confindustria; CSIC (E); CSPO (CNRS-F); Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DK) ; European Environment Agency (DK); Fondazione Ansaldo; GERPISA (F); HERMES (Torino); IFQ (D); IMO (NL); Institute for Prospective Technological Studies (E); IPTS (E); National Energy Research Institute (NZ); NIFU (N); Società Italiana per il Progresso delle Scienze; Consorzio Univ. di Econ. e Manag. (CUEIM); Consorzio TEST; Consorzio Promos; Ricerche Napoli; National Institute of Transport and Logistic (IRL); Fondazione della Rocca.</p> <p>Enti Pubblici: Banca d'Italia; CEIP (Torino); Comune di Moncalieri; Consorzio Roma Ricerche; Direction générale Energie (B); European Commission (B); European Science Foundation (F); ICE di Roma e di New York; Ministerie van Economische Zaken (NL); MISE; MIUR; Ospedale SS. Antonio e Biagio e Cesare Arrigo (Alessandria); Swiss Federal Office of Energy (CH); TNO (NL).</p> <p>Imprese: Abb Power systems division (Milano); Antonio Diu Masferrer SLNE (E); Deloitte (E); Enel Ingegneria-Ricerca (Pisa); Eureco srl (Napoli); GAL Terre del Gattopardo (Palermo); IEN (PL); PSE (PL); IBM Italia.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p><u>Università Straniere:</u> Bedfordshire University (UK); Cambridge University (UK); Central European University (H); University of Twente (NL); Georgia State University (USA); Oregon State University (USA); School of Public Policy of Atlanta (USA); Technical University of Crete (GR); Tel Aviv University (IL); Università Cristiana NordOlanda (NL); Università della Svizzera italiana (CH); Università di Coventry (UK); Università Malta (M); Università Tadeo Lozano (BOL); Université de Marne la Vallée (F); Université de Strasbourg (F); Université Libre de Bruxelles (B); University Merit (NL); University of Bergen (N); University of Georgia (USA); University of Kassel (D); University of Manchester (UK); University of Porto (P); University of Toronto (CDN); University of Yale (USA); Universität di Bielefeld (D); University of Oulu</p>	

(FIN); University of Heriot-Watt (UK); École Supérieure du Commerce Extérieur (F); University of Antwerp (B); University of Southern Denmark (DK); Università Di Liège
Università italiane: Politecnico di Torino; Università Bocconi; Università di Chieti e Pescara; Università del Piemonte Orientale; Università di Bologna; Università di Pisa; Università di Siena; Università di Torino; Università di Venezia; Università pontificia Regina Apostolorum ; Università di Roma 3; Università Sapienza Roma; Università di Udine; Università di Viterbo; Università Federico II; Università di Genova; Seconda Università di Napoli; Università di Salerno; Università del Molise.

e. Infrastrutture di ricerca

ESS ERIC, CESSDA ERIC.

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
58,0	21,5	6,0	85,5

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	7.279	1.232	568	7.848
2016	7.571	1.281	591	8.162
2017	7.210	1.220	563	7.773

Progetto n. 6 [Diritto, innovazione tecnologica e cultura giuridica]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Il Progetto si pone l'obiettivo di analizzare, sviluppando conoscenze teoriche e applicative, come cambiano diritto, scienza giuridica, attività e organizzazione dello Stato e degli altri apparati pubblici e configurazione dei diritti fondamentali della persona di fronte ai fenomeni di innovazione tecnologica, che impongono la revisione di molte delle tradizionali dimensioni di lettura e interpretazione dei fenomeni rilevanti per il diritto; viene studiato, in particolare, l'impatto delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione sui processi di produzione delle norme giuridiche e degli atti amministrativi e giudiziari, sui processi di organizzazione e gestione degli uffici pubblici, sui processi di comunicazione, diffusione e studio, anche storico, dei documenti giuridici e della lingua del diritto, sull'attività di applicazione e interpretazione delle norme, con particolare attenzione ai diritti fondamentali e a specifici settori di particolare rilevanza. Fra i temi di interesse: trattamento del linguaggio giuridico sotto il profilo dell'analisi storica e concettuale dei documenti giuridici digitali; metodi e tecniche per la documentazione giuridica; studio e sviluppo di modelli, regole e suggerimenti, metodologie, tecniche, standard e strumenti <i>software</i> per la rappresentazione, la redazione e l'interoperabilità dei documenti normativi e amministrativi; analisi delle politiche per lo sviluppo della società dell'informazione all'interno del quadro giuridico di riferimento; strumenti automatici per l'informazione e la formazione degli operatori giuridici. All'interno del progetto vengono altresì studiati i processi di innovazione normativa, organizzativa e tecnologica che interessano i sistemi giudiziari; le politiche di promozione della qualità dei sistemi giudiziari; le caratteristiche e l'evoluzione della <i>governance</i> dei sistemi giudiziari, per prospettare riforme e innovazioni utili a un migliore funzionamento dell'apparato giudiziario italiano.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel progetto sono ITTIG-Istituto di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica; IRSIG-Istituto di Ricerca sui Sistemi Giudiziari; IDAIC-Istituto di Diritto Agrario Internazionale e Comparato.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Semantica e lessicografia giuridica • Sistemi informativi per il diritto • Sistemi di supporto per gli organi legislativi, giudiziari e la P.A. • Diritto, politiche e formazione per l'amm.ne elettronica e la società dell'informazione • Idea giuridica di Roma e diffusione del Diritto Romano (informazione e formazione anche attraverso strumenti informatici) • Organizzazione, funzionamento e innovazione tecnologica dell'amm.ne della giustizia • Qualità e valutazione dei sistemi giudiziari • Governance degli apparati giudiziari e ruoli processuali • L'agricoltura europea: regole di produzione e commercializzazione 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Accademia della Crusca; Società Italiana di Informatica Giuridica; Associazione nazionale docenti di informatica giuridica; Associazione per la qualità degli atti amministrativi; Caspur; Max Planck Institute; London School of Economic; Montaigne Centre for Justice and Conflict Resolution, Centre d'étude de la Vie Politique; National Center for State Courts, Williamsburg, Virginia; Australian Institute of Judicial Administration, Melbourne; Istituto giuridico di Irkutsk; Accademia russa delle scienze; International Association for Artificial Intelligence and Law.</p> <p>Camera dei deputati; Ministero della giustizia; Biblioteca nazionale centrale di Firenze; Regione Piemonte; Tribunale di Milano.</p> <p>Commissione europea; OCSE; Commissione per l'efficienza della giustizia del Consiglio d'Europa; United Nations Office on Drugs and Crimes; Ufficio pubblicazioni UE; Cesi Multimedia; Notartel s.p.a.; Gestione rete unitaria del Notariato; Praxis s.p.a.; Lexadoc s.c.r.l.; Tecnodiritto s.r.l.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Università di Benevento, Bologna, Firenze, Genova, Modena e Reggio Emilia, Napoli-Parthenope, Pavia, Piemonte Orientale, Torino; Università nazionale di ricerca "Scuola superiore di economia", San Pietroburgo; University of Utrecht; Université Libre de Bruxelles, Bruxelles; Centro de Estudios Sociales da Universidade de Coimbra; University of Montreal; Cornell Law University.</p>	

e.	Infrastrutture di ricerca
CLARIN ERIC, CESSDA ERIC, ESS ERIC.	

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	<i>di cui risorse da Terzi</i>	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
21,4	17,8	1,9	41,2	2015	4.027	1.034	315	4.342
				2016	4.188	1.075	328	4.516
				2017	3.989	1.024	312	4.301

Progetto n. 7 [Cooperazione internazionale, integrazione regionale, federalismo e autonomie]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Obiettivo principale del progetto è la valutazione dei mutamenti intervenuti nel diritto internazionale e dei processi di interazione tra sistemi giuridici, con riferimento ai processi di unificazione giuridica e alla <i>governance</i> multilivello. Gli ambiti di ricerca identificano beni di interesse generale, quali il bio-diritto, le nuove regole della finanza internazionale, l'ambiente e lo sviluppo sostenibile, il clima, l'acqua, l'alimentazione, le fonti di energia, le nuove tecnologie, le regioni polari, lo spazio, la luna e i corpi celesti, i diritti umani.</p> <p>A questi obiettivi si aggiungono quelli volti a studiare i profili istituzionali, sociali ed economico-finanziari della <i>multilevel governance</i> in ambito europeo, dei sistemi regionali, federali e delle autonomie, delle tendenze e degli sviluppi del federalismo e del regionalismo, delle tecniche costituzionali di risoluzione dei conflitti tra diversi livelli territoriali di governo, delle forme di convivenza sul territorio, delle politiche dell'innovazione e della ricerca.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel progetto sono ISGI-Istituto di Studi Giuridici Internazionali e ISSIRFA-Istituto di Studi sui Sistemi regionali federali e sulle Autonomie "Massimo Severo Giannini".</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Forme e strumenti della cooperazione internazionale: il contributo dell'Italia • Formazione dei sottosistemi del sistema giuridico romanistico, processi d'integrazione regionale, unificazione del diritto • Sull'uso del diritto romano in Cina. Formazione del diritto cinese nell'ambito del sistema giuridico romanistico • I diritti fondamentali come fattori problematici nei processi di sviluppo e di integrazione degli ordinamenti giuridici • Diritto dell'ambiente e gestione sostenibile di ecosistemi e risorse naturali • Regionalismo e federalismo tra unione europea e riforme costituzionali • Trattati internazionali e diritto interno: le dinamiche di attuazione 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Il Progetto, a livello internazionale, vanta collaborazioni con European Centre for Space Law dell'Agenzia spaziale europea (ECSL/ESA); TMC Asser Institute for International Law (L'Aia); OSCE-Istituto di studi giuridici dell'Accademia ungherese delle scienze; Arctic Council; UNEP; OECD; Network on Fiscal Federalism; International Association of Centers of Federal Studies (IACFS); LSE-Health presso la London School of Economics; Institut d'Estudis Autonomics (Barcellona). A livello nazionale, i rapporti di collaborazione scientifica coinvolgono: Istituto dell'Enciclopedia Treccani; Società italiana di diritto internazionale (SIDI); Regione Campania; Centro Studi Gentiliani; Osservatorio sulla legislazione della Camera dei Deputati; Osservatorio Legislativo Interregionale (OLI); Conferenza dei presidenti delle assemblee legislative delle regioni e delle province autonome; Uffici legislativi delle Regioni e delle due Province autonome; Comitato delle Regioni dell'U.E.; Ministeri (MAE; Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche sociali; delle Attività Produttive, dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, dell'Economia e delle Finanze, degli Affari Esteri); Consiglio Autonomie Locali della Regione Lazio.</p> <p>Svolge inoltre attività di sviluppo di competenze con la SIOI e con l'Agenzia spaziale italiana (ASI) per il Master in Istituzioni e politiche spaziali.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Università di Napoli L'Orientale e Federico II; Università Sapienza di Roma per il Master in Tutela internazionale sui diritti umani; Università Tor Vergata per corsi post-laurea sul sistema romanistico, unificazione del diritto e diritto dell'integrazione; Università di Firenze, di Milano Bocconi, Università di Teramo e Seconda Università di Napoli. Tra le università straniere si segnalano: Buenos Aires, Externado de Colombia, Università della Cina di Pechino, Cordoba (Argentina). Indiana University-Bloomington-Law School</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>CESSDA ERIC, ESS ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
22,1	11,3	4,1	37,5

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	3.578	636	378	3.957
2016	3.722	662	393	4.115
2017	3.545	630	375	3.919

Progetto n. 8 [Società, scienza, cultura, globalizzazione]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Le ricerche condotte si collocano su due dimensioni, una teorico concettuale che mira a indagare le nozioni di teoria politica come la democrazia cosmopolita e punta alla costruzione di nuove teorie delle norme sociali, ed una dimensione empirico-metodologica, che indaga sugli effetti della comunicazione della scienza, sull'evoluzione dei criteri di valutazione della medesima, sull'abbandono scolastico, sui fattori che confluiscano nella violenza, e sull'efficacia dei meccanismi di <i>enforcement</i> delle norme.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel progetto sono ISPF-Istituto per la Storia del Pensiero Filosofico e Scientifico Moderno; IRPPS-Istituto per le Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali e ISTC-Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca vichiana • Progetto Pon Neo-Luoghi • Sistemi di welfare e politiche sociali • Analisi dei Comportamenti Sociali e Demografici • Dinamiche della popolazione, mobilità e territori • Globalization: Economic, Technological and Political Determinants and Impact • Comunicazione della scienza ed educazione • Agenti Cognitivi e Simulazione Sociale • Dimensioni psicologiche delle relazioni e delle istituzioni sociali • Integrazione sociale e politiche del lavoro • Risorse Umane e Società della Conoscenza • Pratiche di welfare • La diffusione internazionale del welfare • Progetto PRIN 2009 Consiglio Nazionale delle Ricerche 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
Il Progetto vanta diverse collaborazioni con istituzioni pubbliche e private a livello nazionale e internazionale.	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
Il Progetto vanta diverse collaborazioni con università nazionali e internazionali.	
e.	Infrastrutture di ricerca
ESS ERIC, CESSDA ERIC, DARIAH ERIC.	

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
37,8	16,1	7,5	61,4	2015	5.844	624	245	6.089
				2016	6.078	650	255	6.332
				2017	5.789	619	242	6.031

Progetto n. 9 [Migrazioni]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Impostato principalmente sulle competenze scientifiche e professionali presenti presso gli Istituti di afferenza al DSU, il Progetto Migrazioni ha carattere interdisciplinare, con studi di ambito storico, filosofico, linguistico, demografico, giuridico, economico, educativo etc. Nel 2008, il conseguimento di un finanziamento nell'ambito dell'intesa CNR-MIUR, oltre all'avvio di un programma di formazione per giovani ricercatori della durata di tre anni, ha permesso l'intensificarsi di tale carattere, tramite la costituzione di gruppi di ricerca differenti per entità, metodologie di indagine e obiettivi ma con programmi di attività che prevedono reciproci scambi e interrelazioni.</p> <p>In merito ai contenuti, insieme alla particolare attenzione rivolta alle problematiche di età contemporanea (per esempio, l'attuale presenza di un consistente numero di immigrati in Italia), il Progetto tende a considerare i fenomeni migratori come trasferimenti di conoscenze ed esperienze culturali, di libri e di autori in differenti contesti storici, ciò che costituisce l'elemento distintivo e insieme fondante dell'intero Progetto.</p> <p>Le indagini avviate riguardano nello specifico: le dinamiche recenti dell'immigrazione straniera in Italia, con particolare riferimento all'impatto demografico, al welfare e ai processi di integrazione; i diritti dei migranti; i dissidi costituzionali fra enti locali e centrali in tema di politiche migratorie in Italia; i divari di sviluppo e i flussi migratori nel Mediterraneo, con riferimento anche alle vicende storiche del passato; l'impatto economico delle migrazioni nei paesi del Mediterraneo (sia nei paesi di partenza sia in quelli di arrivo); le fonti normative nazionali e comunitarie relative al lavoro dei migranti; la storiografia in tema di mobilità e migrazioni, in primis riguardo all'area mediterranea; i processi psicologici sottostanti l'accettazione e l'empatia nei confronti degli immigrati o altrimenti la percezione degli stessi come una minaccia da parte della popolazione italiana; i caratteri di apprendimento e uso della lingua italiana da parte degli immigrati e/o dei loro figli; la diffusione del diritto romano nella Cina contemporanea.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel Progetto sono: CERIS-Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo; ILC-Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli"; ILIESI-Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee; IRAT-Ricerche sulle Attività Terziarie; IRPPS-Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali; ISEM-Storia dell'Europa Mediterranea; ISGI-Studi Giuridici Internazionali; ISPF Storia del Pensiero Filosofico e Scientifico Moderno; ISSIRFA-Sistemi Regionali Federali e sulle Autonomie "Massimo Severo Giannini"; ISSM-Studi sulle Società del Mediterraneo; ISTC-Scienze e Tecnologie della Cognizione; ITD-Tecnologie Didattiche; ITTIG-Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Migrazioni: trasmissione di saperi e dialoghi interculturali • Migrazioni mediterranee. Lavoro, integrazione sociale e problematiche linguistico-comunicative • Le migrazioni italiane: realtà, impatto e tendenze • Migrazioni mediterranee. Storia, linguaggi, educazione • Migrazioni e diritto internazionale • Aspetti storico-culturali e linguistico-lessicografici dei fenomeni migratori • Migrazioni mediterranee. Storia ed economia • Multiculturalità e scuola: metodologie e tecnologie di supporto all'apprendimento e all'integrazione 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Centro de Ciencias Humanas y Sociales di Madrid ; Istat; Ufficio Scolastico Regionale per la Liguria; Ufficio Scolastico Regionale per le Marche; Ufficio Scolastico Regionale per la Sardegna.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Dipartimento per lo Studio delle Società Mediterranee – Università di Bari; Dipartimento di Studi Storici, Geografici e Artistici – Università di Cagliari; Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione – Università di Padova; Dipartimento di Neuroscienze – Università di Parma; Facoltà di Filosofia – "Sapienza" Università di Roma.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>DARIAH ERIC, ESS ERIC, SHARE ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
8,1	3,5	1,2	12,8

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	1.077	78	93	1.170
2016	1.120	82	97	1.217
2017	1.066	78	93	1.159

Progetto n. 10 [Il territorio e gli insediamenti in Europa e nel Mediterraneo]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Riconoscere, conoscere e definire l'interazione tra le componenti ambientali e antropiche con riferimento alle Civiltà del bacino del Mediterraneo, per individuare e realizzare nuovi modelli metodologici e innovativi per la ricostruzione di sistemi insediamentali particolarmente caratterizzanti i territori ad essi collegati.</p> <p>Questo progetto si caratterizza proprio per la sovrabbondante e raffinata qualità dei risultati scientifici ottenuti con molte pubblicazioni su riviste specialistiche e monografie su argomenti particolari, alle quali si aggiunge la partecipazione ad incontri scientifici nazionali e internazionali. Pur tuttavia, alcune Commesse con argomento più squisitamente tecnologico si offrono sul Mercato e contribuiscono con la ricerca e i risultati a fornire precise indicazioni innovative per una migliore messa a punto di strumentazioni e tecnologie per il Patrimonio Culturale. Con l'aggiunta, in alcuni casi, di progetti specifici che prevedono una spontanea crasi fra management e Patrimonio Culturale anche con l'apporto di finanziamenti provenienti da Enti locali che hanno come obiettivo finale la nascita e/o la crescita di spin-off.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel Progetto sono: IBAM-Istituto per i beni archeologici e monumentali; ISMA-Istituto di studi del mediterraneo antico; IFAC-Istituto di fisica applicata "Nello Carrara"; IGG-Istituto di geoscienze e georisorse; IMAA-Istituto di metodologie per l'analisi ambientale; ISCIMA-Istituto di studi sulle civiltà italiche e del mediterraneo antico; ISEM-Istituto di storia dell'Europa mediterranea; ITABC-Istituto per le tecnologie applicate ai beni culturali.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Metodologie innovative per la conoscenza dei paesaggi antichi • Le civiltà dell'Egeo preclassico nel quadro delle dinamiche politiche, sociali ed economiche del Mediterraneo nel II millennio a.C. • Civiltà dell'Anatolia e del Vicino Oriente dal III al I millennio a. C. • Mediterraneo fenicio: itinerari, insediamenti, fenomeni e dinamiche culturali • Integrazione di tecniche avanzate di rilevamento, metodologie geofisiche, GIS e modelli numerici per la conoscenza dei siti archeologici e la caratterizzazione dei manufatti storici • Alle origini dell'Europa mediterranea: gli ordini cavallereschi • Studi multidisciplinari sulla formazione e sullo sviluppo della città nel mondo greco 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Il Progetto si caratterizza per la presenza di numerose collaborazioni sia nazionali sia internazionali. Le collaborazioni nazionali nascono spesso da specifiche richieste di Enti territoriali che si avvalgono di competenze del CNR, in altri casi sono gli stessi ricercatori del CNR a proporsi con attività di studio e di ricerca a Istituzioni locali. Per quanto attiene le collaborazioni internazionali, il Progetto si caratterizza per la presenza di alcune ricerche, studi e campagne archeologiche che hanno sede in altri paesi del bacino del Mediterraneo con collaborazioni che, in alcuni casi, hanno quasi un secolo di vita. Molti anche i progetti approvati su bandi competitivi europei con la scelta di partners di altri enti di ricerca e università di altri paesi.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Il Progetto vanta numerose collaborazioni con Università italiane e straniere.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>Preponderante per il Progetto è l'elemento metodologico che si basa sullo sviluppo di un sistema integrato di analisi archeometriche, di tecniche di telerilevamento, DTM, GIS, modelli statistici e di tecniche geofisiche ad alta risoluzione per la creazione di cartografie tematiche 2D-3D e prodotti multimediali. Alcuni di questi prodotti multimediali prevedono la diffusione dei dati attraverso l'implementazione di siti web dinamici e l'applicazione di metodologie informatiche per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione in rete dei dati archeologici provenienti da scavi, ricognizioni e documenti d'archivio.</p> <p>DARIAH ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
42,6	16,7	3,9	63,2

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	4.696	354	255	4.951
2016	4.884	368	265	5.149
2017	4.651	350	253	4.904

Progetto n. 11 [Il manufatto come testimonianza storica e materiale del patrimonio culturale]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Catalogare, classificare, ricostruire anche in modo virtuale manufatti di carattere storico, artistico e monumentale costituisce la base imprescindibile per la conoscenza delle civiltà che hanno fatto la storia dell'Europa, del bacino del Mediterraneo, del Vicino ed Estremo Oriente. Su questa premessa verranno messi a punto alcuni sistemi informativi che permettano di classificare e catalogare il patrimonio attraverso uno standard necessario al loro rapido rinvenimento sia come anagrafe del patrimonio culturale sia come modelli applicativi di esempio e di studio. Si cercherà inoltre di sperimentare metodologie innovative legate soprattutto alla caratterizzazione dei manufatti intesi come singolo prodotto ma anche come complesso insieme di edifici storici e monumentali.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel progetto sono IBAM-Istituto per i beni archeologici e monumentali e ITABC-Istituto per le tecnologie applicate ai beni culturali.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Approcci multidisciplinari integrati per l'analisi dei manufatti: dalla produzione alla circolazione e all'uso • Metodologie e tecniche integrate di catalogazione, analisi, datazione e studio di manufatti mobili archeologici, storici e artistici • Sviluppo di metodologie multidisciplinari e strategie progettuali per l'analisi, la conservazione e il riuso del patrimonio costruito 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Data la natura delle indagini, scientifiche e umanistiche insieme, svolte all'interno del Progetto su manufatti di interesse storico, le ricerche prevedono in tutti i casi, accordi e rapporti con enti esterni al CNR: essi vanno dalla semplice collaborazione, quella che si sviluppa naturalmente tra ricercatori su progetti comuni all'interno di ogni comunità scientifica di riferimento, o che è necessaria per avere accesso allo studio di determinati materiali all'interno di un museo o di un determinato territorio, fino agli accordi strategici e ai partneriati. I risultati ottenuti vanno dalla pubblicazione scientifica di materiali e monumenti, finalizzata all'avanzamento delle conoscenze, alla partecipazione a progetti internazionali finanziati dalla Comunità Europea. In questa ampia gamma di risultati, che comprende ricerche di dimensioni limitate, fino alla partecipazione a grandi programmi di respiro transnazionale, sta la forza e il significato stesso del Progetto che coniuga il modo tradizionale di fare ricerca proprio della tradizione italiana d'eccellenza a quello in linea con le odierne tendenze della ricerca sui beni culturali.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Il Progetto vanta numerose collaborazioni con Università italiane e straniere.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>IPERION CH, VMUST, DARIAH ERIC, ESS ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
12,3	15,4	2,6	30,3

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	3.914	1.569	216	4.129
2016	4.070	1.632	224	4.295
2017	3.877	1.554	214	4.090

Progetto n. 12 [Diagnosi, intervento e conservazione del patrimonio culturale]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Sulla base di parametri di non-invasività, reversibilità, compatibilità e durabilità, il Progetto intende mettere a punto e validare nuovi metodi diagnostici e strumentazioni affidabili anche portatili per misure chimiche, fisiche, meccaniche e minero-petrografiche, corredate da appropriate banche dati e modelli di riferimento; progettare ed utilizzare prodotti e materiali, compatibili con la tipologia materica del bene da preservare, per l'intervento e la conservazione del patrimonio culturale con particolare attenzione all'ambientazione storica e/o paesaggistica e alle caratteristiche originali del contesto di riferimento; predisporre una filiera inter- e multidisciplinare che, partendo dalla corretta collocazione nella spazio e nel tempo dei diversi Beni Culturali, attraverso la conoscenza dei materiali costituenti della tecnologia di produzione dello stato di conservazione e delle patologie insorte, sviluppi un progetto di restauro rispettoso del bene da tutelare e il successivo monitoraggio mediante l'individuazione di markers capaci di segnalare incipienti alterazioni, suggerendo nel contempo raccomandazioni o protocolli per un adeguata manutenzione preventiva, in grado di conservare il bene e di permetterne una appropriata fruizione e valorizzazione.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel Progetto sono: IBAM-Istituto per i beni archeologici e monumentali; ICIS-Istituto di chimica inorganica e delle superfici; IFAC-Istituto di fisica applicata "Nello Carrara"; ISAC-Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima; ICVBC-Istituto per la conservazione e valorizzazione dei beni culturali; IAC-Istituto per le applicazioni del calcolo "Mauro Picone"; ITC-Istituto per le tecnologie della costruzione; IVALSA-Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree; IMC-Istituto di metodologie chimiche</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Metodologie integrate di diagnostica per la conservazione del patrimonio architettonico ed archeologico nel bacino del Mediterraneo • Conoscenza materica di siti, manufatti, descrizione del loro stato di conservazione e metodologie di intervento • Tecniche spettroscopiche integrate per la diagnostica non invasiva, la conservazione e la fruizione del patrimonio culturale • Diagnostica degli effetti climatici e microclimatici sul patrimonio culturale • Sviluppo di nuovi materiali e tecniche per il restauro e la conservazione dei Beni Culturali • Analisi e sintesi di dati eterogenei per monitoraggio e conservazione di Beni Culturali • Indagini Innovative per il monitoraggio delle superfici di manufatti di interesse architettonico, storico-artistico e archeologico • Metodologie e tecniche d'intervento per la conoscenza, conservazione e recupero del patrimonio storico architettonico in zona sismica • Diagnostica e conservazione del patrimonio culturale ligneo • Metodologie Laser per la Conservazione di Beni Culturali • Metodologie diagnostiche per la Conservazione dei Beni Culturali • Ceramica, Mosaico e intonaci in archeologia e in complessi architettonici. 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>MiBACT, Università italiane e Istituti di ricerca europei e statunitensi. Un nuovo significativo impulso è scaturito anche da collaborazione con Istituti cinesi, giapponesi, indiani e coreani. Attività di technology transfer sono state messe in essere per PMI in Italia e all'estero. Partecipazione a progetti finanziati da organismi internazionali (es. EU), nazionali (Ministeri) o regionali. Collaborazioni con Enti locali, Distretti e Consorzi.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Il Progetto vanta numerose collaborazioni con Università italiane e straniere.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>IPERION CH, VMUST, DARIAH ERIC, ESS ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
61,6	32,6	14,6	108,8

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	8.595	942	1.058	9.652
2016	8.939	980	1.100	10.039
2017	8.513	933	1.048	9.561

Progetto n. 13 [Formazione e creazione del bisogno di patrimonio culturale]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Sulla base di parametri sociali, economici e antropologici, predisporre strumenti per una più attenta comprensione e valorizzazione dell'offerta del Patrimonio Culturale e per una efficace promozione della corrispondente domanda. La promozione di domanda e offerta è intesa come momento di costruzione della crescita civile e culturale dei territori in cui i Beni fruibili hanno sede, per una più adeguata partecipazione di sempre più larghi settori della società.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel Progetto sono: ITABC-Istituto per le Tecnologie applicate ai Beni Culturali; IBAM-Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali; IRAT-Istituto di ricerche per le Attività Terziarie; ISTC-Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione; ISTI-Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "Alessandro Faedo"; ISOF-Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività; ITD-Istituto per le Tecnologie Didattiche.</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> Definizione di modelli di erogazione basati su portali internet e intranet con metodologie clonate da modelli di gestione di sistemi complessi Virtual Heritage: tecnologie digitali integrate per la conoscenza, la valorizzazione e la comunicazione dei Beni Culturali attraverso sistemi di Realtà Virtuale 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Tra le collaborazioni internazionali e nazionali si segnalano:; CENIC (Corporation for Educational Network Initiative in California) USA; ETH (Eindgenössische Technische Hochschule), Zurigo; Archaeolingua Foundation, Budapest; Allard Pierson Museum, Amsterdam; Visual Dimension Bvba, Oudenoorde (Belgio); CINECA (Bologna).</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Il Progetto vanta numerose collaborazioni con Università italiane e straniere tra cui: Università della California, Merced; Università di Jaotong, Xian, Cina (Museo Virtuale della Dinastia West Han); King's College, London; Miralab, Università di Ginevra. Il progetto V-MusT.net, coordinato dall'ITABC e finanziato dalla UE, un network euro-mediterraneo per il Virtual Heritage che comprende U.O. di Università ed Enti di Ricerca di 18 Paesi.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>IPERION CH, DARIAH ERIC, VMUST, ESS ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)				Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale					
4,9	4,3	1,2	10,3	2015	651	0	31	681
				2016	677	0	32	709
				2017	645	0	30	675

Progetto n. 14 [Fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Progettare e sviluppare metodologie, strumentazioni e tecniche innovative per una piena fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale, attraverso tecnologie di comunicazione, ricostruzioni virtuali, rappresentazione e gestione di dati geo-referenziati, strategie di diffusione delle informazioni, ed infine strumenti integrati per la promozione e gestione del turismo culturale e valutazione dell'impatto antropico nei centri storici e nei siti archeologici.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel Progetto sono: ISTI-Istituto Scienza e Tecnologie dell'Informazione "Alessandro Faedo"; ICVBC-Istituto Conservazione e Valorizzazione dei Beni Culturali; IRAT-Istituto Ricerche sulle Attività Terziarie</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologie innovative di accesso digitale ai beni culturali • Valorizzazione e fruizione sostenibile dei BBCC: incidenza e controllo dei fattori antropici • Fruizione e valorizzazione economica delle risorse culturali per lo sviluppo locale: strumenti e politiche di gestione integrata 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Le collaborazioni (internazionali e nazionali) seguono due diverse politiche: selezione di partenariato ai fini della predisposizione di proposte progettuali a bandi competitivi esterni (CE o Regioni); selezione di partenariato al fine di intraprendere attività di ricerca di base o per contratti conto terzi. Il primo caso segue dinamiche direttamente dipendenti dalla struttura e formulazione dei bandi europei, nonché dalla pregressa rete di collegamenti scientifici personali. Il secondo caso è spesso quello seguito a livello nazionale, ove le competenze CNR sono richieste da numerose istituzioni sia ai fini di ricerca di base (ed in questo caso sono attivate anche in assenza di uno specifico canale di finanziamento) che di collaborazione per attività conto terzi. Per brevità, si omette la lunga lista puntuale dei partner coinvolti nelle ricerche in corso.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Vanta diverse collaborazioni con Università italiane e straniere.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>IPERION CH, DARIAH ERIC, VMUST, ESS ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
14,7	7,7	0,5	23,0

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	1.807	190	202	2.010
2016	1.880	197	210	2.090
2017	1.790	188	200	1.991

Progetto n. 15 [Paesaggio culturale]

a.	Finalità e Obiettivi
<p>Predisporre metodi e strumenti innovativi per lo sviluppo di studi ed iniziative finalizzate alla conoscenza e descrizione del Paesaggio Culturale nei suoi molteplici aspetti e contenuti e alla valorizzazione e fruizione del legame tra territorio, beni culturali e caratteristiche ambientali, attraverso metodologie comunicative, ricostruzioni virtuali e strategie di diffusione delle informazioni.</p> <p>Gli Istituti coinvolti nel Progetto sono: ISSM-Istituto di studi sulle società del mediterraneo; ISCIMA-Istituto di studi sulle civiltà italiche e del mediterraneo antico; IBAM-Istituto per i beni archeologici e monumentali; IBAF-Istituto di biologia agro-ambientale e forestale; IBIMET-Istituto di biometeorologia</p>	
b.	Contenuto Tecnico Scientifico
<ul style="list-style-type: none"> Le risorse naturali e le fonti storiche Archeologia e società dell'informazione. Metodologie informatiche e modelli formali per una conoscenza arricchita del patrimonio archeologico Il patrimonio culturale dell'area etrusco-italica: territorio, culture, dinamiche insediative, rapporti e scambi, produzioni artistiche e artigianali Studio delle aree a forte valenza naturale, nel paesaggio mediterraneo, attraverso la stratificazione umana Tutela del territorio e conservazione del Patrimonio Culturale in Basilicata in relazione all'evoluzione del paesaggio ed ai fattori di rischio geomorfologico Metodi e tecnologie per la conoscenza e la gestione dei beni archeologici, monumentali, ambientali del territorio Archeologia e valorizzazione dei paesaggi antichi e post antichi 	
c.	Eventuali collaborazioni nazionali/internazionali
<p>Tra i vari strumenti utilizzati per istaurare rapporti istituzionali con partner esterni e con istituzioni di ricerca si è utilizzato lo strumento della Convenzione o dell'Accordo di Programma per rendere ancor più stabili i rapporti di collaborazione ed estendere le attività al di là della fase di studio in un vero e proprio supporto finalizzato alla fruizione dei prodotti della ricerca.</p>	
d.	Eventuali collaborazioni con le Università
<p>Vanta diverse collaborazioni con Università italiane e straniere.</p>	
e.	Infrastrutture di ricerca
<p>DARIAH ERIC, VMUST, ESS ERIC.</p>	

Personale equivalente tempo pieno (2015)			
Ricercatori Tecnologi	Tecnici	Amm.ivi	Totale
22,1	8,7	2,1	32,9

Anno	Ris. fin. totali allocate	di cui risorse da Terzi	Costi figurativi	Valore effettivo
2015	2.767	544	160	2.926
2016	2.877	566	166	3.043
2017	2.740	539	158	2.899

Appendice B

Le Infrastrutture di Interesse Europeo

- **SHARE - Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe**
- **IPERION-CH - Integrated Project for the European Research Infrastructure ON Cultural Heritage**
- **DARIAH ERIC - Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities**
- **INFRAFRONTIER-EMMA**
- **ISBE Infrastructure Systems Biology Europe**
- **Euro-BioImaging**
- **CNCCS - Collezione Nazionale dei Composti Chimici e Centro Screening**
- **LifeWatch - European Infrastructure on Biodiversity and Ecosystem Research**
- **SIOS-Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System**
- **ICOS - Integrated Carbon Observation System**
- **ECORD - European Consortium for Ocean Research Drilling**
- **NFFA - Nano Foundry and Fine Analysis**
- **ELIXIR**
- **AnaEE - Analysis and Experimentation on Ecosystems**
- **ReS-Religious Studies**

SHARE - Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe

Descrizione:

SHARE, riconosciuta come Infrastruttura di Ricerca dalla Commissione Europea e costituita in ERIC (SHARE-ERIC), è un'indagine a carattere interdisciplinare e longitudinale su condizioni economiche, sociali, salute e benessere della popolazione di ultracinquantenni in venti diversi paesi europei, al fine di studiare l'invecchiamento della popolazione e le conseguenti ricadute economiche e socio sanitarie nel continente che più di ogni altro invecchia. L'indagine ha finora coinvolto circa 85.000 individui, intervistati con cadenza biennale. I dati raccolti sono resi disponibili alla comunità scientifica a titolo gratuito.

La principale attività di SHARE consiste nel disegnare e condurre indagini longitudinali su campioni rappresentativi della popolazione ultracinquantenne in ciascuno dei paesi che sono parte del progetto. Queste indagini – che hanno carattere fortemente innovativo sul piano dei contenuti e delle modalità di esecuzione – sono eseguite, per la parte riguardante la popolazione italiana, da istituti demoscopici basati in Italia.

SHARE è un'infrastruttura di ricerca per le scienze sociali, che raccoglie più di 45.000 micro dati sugli ultra cinquantenni residenti in numerosi paesi Europei. SHARE è coordinato a livello centrale da Mannheim Research Institute for the Economics of Ageing e per l'Italia da Università di Padova ed è accessibile senza costi. L'infrastruttura è pienamente compatibile con HRS (Health and Retirement Study) e ELSA (English Longitudinal Study of Ageing).

SHARE è una combinazione innovativa di studio interdisciplinare, transnazionale e longitudinale. Questi aspetti sono importanti per comprendere i processi dell'invecchiamento individuale e sociale. Nel contesto della politica delle infrastrutture di ricerca Europee la fase preparatoria del Settimo Programma Quadro per l'upgrade di SHARE ha due obiettivi:

- costituire un gruppo efficace in grado di seguire gli individui per ulteriori 15 anni,
- allargare l'infrastruttura a tutti gli stati dell'Unione Europea (più la Svizzera e Israele).

La localizzazione

SHARE è stata la prima infrastruttura di ricerca riconosciuta come ERIC dalla Commissione Europea (e denominata SHARE-ERIC). Per sua natura, SHARE-ERIC è un'IR distribuita: le attività centrali sono distribuite fra Germania, Italia e Paesi Bassi; attività specifiche si svolgono in tutti i paesi coinvolti. I due nodi italiani dell'IR hanno sede presso il Dipartimento di Economia dell'Università di Padova e il Dipartimento di Economia dell'Università Ca' Foscari di Venezia. Entrambe le sedi svolgono una parte delle attività comuni (quali la pulizia dei dati, l'imputazione di dati mancanti e la produzione di software specialistico per la comparabilità dei dati tra paesi, etc.). L'unità di Padova condivide con il MEA il coordinamento scientifico di SHARE ed è responsabile per lo sviluppo della sezione economica del questionario, con ricadute rilevanti per l'Italia anche in termini di fondi comunitari (con progetti finanziati nell'ambito del V, VI e VII programma quadro dell'Unione Europea). La sede legale dello SHARE-ERIC è nei Paesi Bassi (presso l'Università di Tilburg), ma potrà essere trasferita nel corso della fase II in Germania (MEA, presso il Max Plank Institute di Monaco di Baviera). Non è prevista l'ulteriore rotazione della sede legale.

Risorse Umane 2012

Comprese le attività comuni finanziate dalla Commissione Europea:

Università di Padova – 57 mesi uomo (47 mesi uomo per 4 assegnisti pagati sul progetto SHARE-M4 e 10 mesi uomo da parte di docenti o ricercatori strutturati);

Università Ca' Foscari di Venezia – 51 mesi uomo (36 mesi uomo per 3 assegnisti pagati sui progetti SHAREM4 e DASISH e 15 mesi uomo da parte di docenti o ricercatori strutturati)

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR	Fondi NON MIUR
2010	600,000	200,000
2011	600,000	100,000
2012	600,000	100,000
2013	200,000	100,000

Anno	Fondi assegnati MIUR (k€)	Fondi NON MIUR (k€)
2010	600	200
2011	600	100
2012	600	100
2013	200	100
2014	170,5	100

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione (k€)		Costi per l'upgrade (k€)		Costi di funzionamento (k€)	
	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2015					13,5	0,6
2016					13,5	0,6
2017					13,8	0,6
2018					14,1	0,6
2019					14,3	0,6
2020					14,6	0,6

IPERION-CH - Integrated Project for the European Research Infrastructure ON Cultural Heritage

Descrizione:

IPERION CH-Integrated Project for the European Research Infrastructure ON Cultural Heritage.

IPERION CH è il follow-up dell'I3 in FP7 CHARISMA. La sua finalità è la creazione dell'infrastruttura distribuita di ricerca europea per la diagnostica avanzata, la conservazione e il restauro dei beni culturali coordinata dall'Italia, in particolare dal CNR, con la partecipazione del MiBACT. L'infrastruttura comprende il nodo nazionale IPERION CH.it. L'obiettivo finale di IPERION CH è la costituzione di un ERIC entro il 2020.

La compagine in una prima fase sarà costituita dal partenariato internazionale di CHARISMA, che sarà la base per la costruzione del network europeo IPERION-CH e successivamente, con opportune integrazioni, del partenariato della proposta di ERIC.

Tra i partner europei attuali spiccano il British Museum, la National Gallery di Londra, il C2RMF al Louvre, il Museo del Prado, e poi il sincrotrone SOLEIL, e lo IESL-FORTH di Creta.

Per l'Italia ci sono il CNR, il centro SmaArt dell'Università di Perugia (<http://www.smaart.it/>), il MiBAC (con l'Opificio delle Pietre Dure) e l'Università di Bologna.

In IPERION-CH l'Italia può partecipare con un unico partner, aggregato attraverso un accordo operativo di Joint Research Unit (JRU) coordinato dal CNR, che potrebbe anche essere il nucleo di una costituenda infrastruttura con natura giuridica propria. All'interno di questo accordo o in fase successiva, anche in ragione della complessità organizzativa, si può prevedere l'integrazione di altri attori istituzionali come ELETTRA, ENEA, IIT, INFN, MiBAC-ISCAR, MiBAC-ICPAL e il coinvolgimento di altre strutture potenzialmente interessate, come ad esempio CINECA, COIRICH, INSTM, LENS, oltre che di imprese piccole e grandi e loro associazioni sulla base di opportune modalità di collaborazione.

La localizzazione

L'Italia ha un riconosciuto ruolo leader a livello europeo, confermato dalla presenza italiana nel coordinamento di importanti iniziative di ricerca nel settore dei beni culturali (JPI CH, CHARISMA, altri progetti EU). La collocazione in Italia del nodo centrale di IPERION-CH è molto probabile, dal momento che il CNR coordina l'iniziativa progettuale.

Sulla localizzazione della sede centrale del successivo consorzio europeo (ERIC) da progettare e costituire all'interno del quadriennio di attività di IPERION-CH si potrebbero profilare possibili candidature alternative. Tra queste la più competitiva potrebbe essere quella francese ma, dato che la Francia ospita già la sede di una *e-Infrastructure* del settore CH (DARIAH, con la quale peraltro il progetto avrà delle sinergie), si prevede che le possibilità di mantenere il coordinamento in Italia siano ottime. Azioni coordinate di sostegno da parte dei ministeri coinvolti e una chiara iniziativa politica da parte italiana potrebbero essere argomenti decisivi per indirizzare la scelta del luogo dove collocare l'ERIC da parte dei partner europei.

In tal senso, è utile la posizione della Regione Toscana, che si è già resa disponibile a ospitare a Firenze il nodo centrale della rete

Risorse Umane 2012

ca. 60 m/u

Risorse finanziarie*Finanziamenti ricevuti*

Anno	Fondi assegnati MIUR (k€)	Fondi NON MIUR (k€)
2010	0*	600
2011	0*	600
2012	0*	600
2013	500	600
2014	426	600

*escluso costi ore/uomo del personale impiegato nelle attività

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione (k€)		Costi per l'upgrade (k€)		Costi di funzionamento (k€)	
	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2015	0	0	500	200	4000	1000
2016	0	0	500	200	4000	1000
2017	0	0	500	200	4000	1000
2018	0	0	500	200	4000	1000
2019	0	0	500	200	4000	1000
2020	0	0	500	200	4000	1000

DARIAH ERIC - Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities

Descrizione:

DARIAH ERIC-Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities. Lo scopo è l'allestimento di una rete di strumenti, informazioni, esperti e metodologie finalizzate a facilitare l'uso e l'accesso a lungo termine di dati di ricerca nel settore digital humanities in ambito Europeo. Essa si propone come infrastruttura di supporto per ricercatori e utilizzatori che lavorano per la fruizione digitale del patrimonio culturale.

La localizzazione

Il coordinamento scientifico per l'Italia è del CNR con Riccardo Pozzo, direttore del CNR-Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale come referente nazionale all'interno del consorzio europeo. Il CNR agirà da attuatore scientifico, e le reti di MiBACT e CNR da soggetti aggreganti per gli altri importanti attori nazionali di settore, quali per esempio AICI, università e consorzi di ricerca.

Risorse Umane 2012

* L'Italia è entrata in DARIAH ERIC nel 2013.

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR	Fondi NON MIUR
2010	0	0
2011	0	0
2012	0	0
2013	0	100k€
2014	256k€	100k€

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione		Costi per l'upgrade		Costi di funzionamento*	
	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2015	0	0	0	0	1.500 k€	300 K€
2016	0	0	0	0	1.500 K€	300 K€
2017	0	0	0	0	1.500 K€	300 K€
2018	0	0	0	0	1.500 K€	300 K€
2019	0	0	0	0	1.500 K€	300 K€
2020	0	0	0	0	1.500 K€	300 K€

* incluso contributo cash 100K€ per DARIAH ERIC e costi base di funzionamento di DARIAH.it

INFRAFRONTIER-EMMA

Descrizione:

Il CNR ha creato e sviluppato, presso il Campus Internazionale A. Buzzati-Traverso di Monterotondo, le infrastrutture internazionali in rete per le scienze della vita European Mouse Mutant Archive (EMMA) e Monterotondo Mouse Clinic (MMC), per la produzione, analisi fenotipica primaria, crioconservazione e distribuzione su larga scala di ceppi mutanti murini standardizzati, modelli innovativi di malattie umane e delle relative risorse bio-informatiche. EMMA e MMC sono componenti essenziali del progetto INFRAFRONTIER selezionato dalla Roadmap Europea ESFRI, dalla Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca di Interesse Pan-Europeo e dalle altre Roadmaps nazionali.

L'infrastruttura INFRAFRONTIER si è integrata a livello operativo con International Mouse Phenotyping Consortium (IMPC). Grazie ai protocolli e le procedure stabiliti da IMPC, le principali industrie nazionali e multinazionali del settore bio-farmaceutico e diagnostico hanno quindi accesso - con specifici contratti - alle collezioni dei modelli mutanti, con prioritizzazione a richiesta, produzione e fenotipizzazione primaria su larga scala di specifici modelli mutanti per tests farmacologici, clinici e diagnostici, ecc.

La localizzazione

La componente ARCHIVEFRONTIER-European Mouse Mutant Archive (EMMA; www.emmanet.org), di cui è previsto un forte potenziamento, è coordinata dal CNR ed ha finora prodotto, archiviato e distribuito, in tutto il mondo, oltre 3600 modelli mutanti di patologie ad altrettanti scienziati richiedenti, con una media di oltre 500 all'anno. La componente PHENOMEFRONTIER prevede il notevole potenziamento di vari siti già esistenti e la costruzione di nuovi siti per l'analisi fenotipica primaria (Mouse Clinics) di modelli mutanti delle malattie, presso le principali Istituzioni di ricerca biomedica dei principali Paesi Europei, con produzione e caratterizzazione fenotipica primaria standardizzate di oltre 20.000 nuovi modelli mutanti (almeno uno specifico modello per ciascun gene murino), secondo le specifiche stabilite dal consorzio mondiale di riferimento International Mouse Phenotyping Consortium (IMPC; www.mousephenotype.org). La partecipazione dell'Italia a INFRAFRONTIER è particolarmente qualificante, data la presenza, presso il Campus Internazionale "A. Buzzati-Traverso" di Monterotondo, della core-structure con centro di coordinamento Europeo della rete ARCHIVEFRONTIER-EMMA. Tale rete è stata istituita e gestita con successo dal CNR, a partire dal 1996, in collaborazione con i maggiori Enti di ricerca biomedica Europei (CNRS, MRC, Karolinska Inst., Gulbenkian Inst., Helmholtz-IEG, EMBL-EBI, Wellcome Trust-Sanger Inst., ICS-IGBMC, CNB-CSIC, Fleming Inst., ecc.), nell'ambito dei consorzi internazionali IMPC, IKMC, IMSR. EMMA è l'unica infrastruttura Europea di questo tipo ed ha goduto, fin dalla sua creazione, di specifici finanziamenti dei Programmi Quadro UE. Il CNR, grazie ad uno specifico accordo di cooperazione con l'Istituto Superiore di Sanità (ISS), ha pianificato un notevole sviluppo della componente PHENOMEFRONTIER con la nuova Monterotondo Mouse Clinic (MMC), quale infrastruttura cruciale per la caratterizzazione, mediante analisi fenotipica primaria su larga scala, di ceppi mutanti murini, modelli di malattie umane. Analoghi accordi di cooperazione sono allo studio con l'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT), con Bracco SpA, Novartis Farma SpA e con altre entità industriali.

INFRAFRONTIER è una fra le poche iniziative ESFRI che avrà sede primaria in Italia, con il proprio sito presso il Campus di Monterotondo, costituito dall'infrastruttura integrata della core structure di EMMA e della nuova Monterotondo Mouse Clinic (MMC), per la produzione, archiviazione, analisi fenotipica primaria e disseminazione di su larga scala, di ceppi mutanti murini, modelli di malattie umane. INFRAFRONTIER, con la propria componente

ARCHIVEFRONTIER-EMMA, coordinata dal CNR, nell'ultimo quinquennio ha archiviato, classificato, presentato all'utenza (mediante specifiche risorse bio-informatiche pubbliche) e distribuito a livello mondiale oltre 3600 modelli mutanti murini, costituendo in questo campo l'infrastruttura distribuita con posizione di assoluta leadership a livello Europeo, con volumi di attività al livello delle analoghe infrastrutture in rete del Nord America (Jackson-MMRRC) e dell'Asia (RIKEN-CARD-MARC). INFRAFRONTIER copre quindi circa il 35% delle richieste globali di modelli mutanti. Il previsto sviluppo della componente PHENOMEFRONTIER-International Mouse Clinics, con produzione e caratterizzazione fenotipica primaria standardizzate di oltre 20.000 nuovi modelli mutanti (almeno uno specifico modello per ciascun gene murino), secondo le specifiche stabilite dai consorzi internazionali IMPC, IKMC ed IMSR, porterà, nel corso del prossimo ventennio ad un aumento di almeno 10 volte dell'attività complessiva di archiviazione, classificazione e distribuzione di INFRAFRONTIER, confermando e sviluppando la sua posizione di leadership a livello Europeo e mondiale.

Risorse Umane 2012

Personale tempo Indeterminato full-time: 18 ricercatori/tecnologi - 7 tecnici/amministrativi
 Personale tempo determinato full-time: 7 ricercatori/tecnologi - 7 assegnisti/borsisti

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR MEuro	Fondi NON MIUR MEuro
2010	3,5	1
2011	2,5	1
2012	3,5	1
2013	3,3	1
2014	3,3	1

Previsione dei costi

Anni 2013-2020:

Costi di costruzione: Totale: ca. 100 MEuro, di cui Italia 7 MEuro (nuovo edificio Monterotondo Mouse Clinic)

Costi per l'upgrade (compresa nuova strumentazione): ca. 50 MEuro, di cui Italia 3 MEuro (nuovo strumentaz. Monterotondo Mouse Clinic)

Costi di funzionamento: ca. 60 MEuro/anno di cui Italia ca 4.5 MEuro/anno (funzionamento EMMA Core Structure e Monterotondo Mouse Clinic)

ISBE Infrastructure Systems Biology Europe

Descrizione:

ISBE, Infrastructure Systems Biology Europe, è una IR per cui è iniziata la Preparatory Phase a livello europeo nel 2012 ed a livello italiano nel Settembre 2012. ISBE intende sviluppare approcci interdisciplinari allo studio della complessità biologica nelle sue diverse applicazioni (dalla salute alle biotecnologie industriali) ed intende dotarsi di tre tipi di Centri: Modeling and Integration Centres (MIC), Data Generation Centres (DGC) e Data Stewardship Centres (DSC). Ogni singolo Centro sarà caratterizzato da specifiche attività.

La localizzazione

ISBE intende creare una infrastruttura per integrare con effetto sinergico la systems biology europea rendendo disponibili metodologie computazionali e sperimentali allo stato dell'arte ai ricercatori europei.

Gli HUBs di ISBE contribuiranno know---how, expertises e tecnologie specifiche al fine di costruire una matrice operativa capace di coprire le esigenze sperimentali, computazionali ed integrative dei ricercatori europei, per affrontare e risolvere la grand challenge: o Investigare come le interazioni dei componenti biologici portano al funzionamento degli organismi viventi in un ambiente in continua evoluzione o Costruire modelli di organismi viventi a varia scala che rappresentano queste interazioni o Utilizzare queste informazioni per generare sostanziali benefici socio---economici in aree che includono la tutela della salute, l'agricoltura e lo sviluppo sostenibile

In particolare, ISBE vede con grande interesse lo sviluppo del FET Flagship project ITFoM (www.itfom.eu), con cui tende a coordinarsi prima ancora di raggiungere l'organizzazione definitiva. La scelta dei centri di Systems Biology europei afferenti ad ISBE infatti verrà consolidata alla fine della Preparatory Phase (nel 2015), mentre la partenza di ITFoM è prevista nel 2013, se verrà scelto come uno dei progetti FET---Flagship da finanziare.

In questo contesto SYSBIO tende a definirsi come l'hub di ISBE dedicato alla Systems Biology del metabolismo mitocondriale nelle sue connessioni con i processi di crescita e ciclo cellulare ovvero con quelli di morte cellulare. La IR italiana ISBE/SYSBIO coinvolge circa 60 ricercatori di due Istituti CNR (IBFM, Segrate [MI], e IASI, Roma) e di due Dipartimenti dell'Università di Milano-Bicocca (Biotecnologie e Bioscienze e Informatica Sistemistica e Comunicazione), che insieme costituiscono il Centro di Systems Biology SYSBIO, diretto da Prof. Lilia Alberghina. Si articolerà in un MIC e in un DGC.

Risorse Umane 2012

da CNR (IBFM e IASI)24..... con ...4...ricercatori in formazione
da UNIMIB (BTBS e DISCO).....140..... con...9..... ricercatori in formazione

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR M€	Fondi NON MIUR
2010		
2011	1,5	
2012	0,5	

2013	2,3	
2014	0,852	

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione		Costi per l'upgrade		Costi di funzionamento	
	Total e	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2014	//					
2015	300 milioni €		//		//	
2016						
2017						
2018						

				Costi di funzionamento
2019				100 milioni €/anno
2020			//	

Euro-BioImaging

Descrizione:

Euro-BioImaging (EuBI) è un progetto pan-europeo la cui missione è di costruire una infrastruttura diffusa su tutta l'Europa in grado di garantire ai ricercatori europei il libero accesso a tecnologie innovative di Imaging Biologico e Medico, con meccanismi di accesso chiari e semplici.

EuBI prevede la formazione di Nodi omogeneamente distribuiti in Europa; questa scheda riguarda due Nodi italiani:

- Molecular Imaging Multi Modal Multi Sited Node (name used by Euro-BioImaging: Mol MMMS) – sede coordinamento Torino
- Advanced Light Microscopy Multi Modal Multi Sited Node (name used by Euro-BioImaging: ALM MMMS) – sede coordinamento Napoli

Il Nodo è costituito dai seguenti centri:

Molecular Imaging Multi Modal Multi Sited Node:

- -Site 1: Turin, University of Torino (UNITO) with the Center for Molecular Imaging (CIM) and the Center of Excellence for Preclinical Imaging (CEIP) at the BioIndustry Park of Canavese;
- -Site 2: Pisa, with the CNR Institute of Clinical Physiology, the Dept. of Physics of the University of Pisa and the G. Monasterio Foundation – IFC CNR/UNIPI/FTGM;
- -Site 3: Milan, with the CNR Institute of Bioimaging and Molecular Physiology and the Experimental Imaging Center of the Scientific Institute San Raffaele - IBFM CNR/EIC;
- -Site 4: Naples, with the University of Naples Federico II, the IRCCS Nuclear Diagnostic Institution and the CNR Institute for Biostructures and BioImaging – UNINA / SDN / IBB CNR.

Advanced Light Microscopy Multi Modal Multi Sited Node:

- -Site 1: Institute of Protein Biochemistry (IBP) National Research Council - (CNR);
- -Site 2: San Raffaele Scientific Institute (ALEMBIC);
- -Site 3: University of Padova (PADOVA);
- -Site 4: European Laboratory for Non Linear Spectroscopy - LENS (LENS);
- -Site 4: LAMBS@Nanobio - Italian Institute of Technology (IIT) (LAMBS).

La localizzazione

La rete Euro-BioImaging Italia non solo si posizionerà come una rete di altissima competenza tecnico-scientifica al servizio della comunità del paese, ma avrà un forte attrattività anche nei confronti della comunità scientifica europea, poiché possiede eccellenze uniche e riconosciute sia nel settore ALM (Microscopia correlativa, Microscopia Super-risolta, Microscopia Funzionale) sia nel settore BMI (mezzi di contrasto e traccianti, sviluppo di nuova strumentazione, applicazione pre-cliniche e cliniche di Imaging Molecolare).

Risorse Umane 2012

Per quanto riguarda le attività di supporto agli utenti: 200 mesi/uomo

Per quanto riguarda le attività di ricerca e di sviluppo delle competenze del Nodo: 1000 mesi/uomo.

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR	Fondi NON MIUR
2010		
2011		
2012	500 k€	
2013	2000 k€	24050 k€ Mol 10000 k€ ALM
2014	1.704k€	

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione		Costi per l'upgrade		Costi di funzionamento	
	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2015	n.d.		n.d.	2400 k€ Mol 2000 k€ ALM	n.d.	1400 k€ Mol 1200 k€ ALM
2016	n.d.		n.d.	1000 k€ Mol 1000 k€ ALM	n.d.	1400 k€ Mol 1000 k€ ALM
2017	n.d.		n.d.	1000 k€ Mol 1000 k€ ALM	n.d.	1400 k€ Mol 1000 k€ ALM
2018	n.d.		n.d.	1000 k€ Mol 1000 k€ ALM	n.d.	1400 k€ Mol 1000 k€ ALM
2019	n.d.		n.d.	1000 k€ Mol 1000 k€ ALM	n.d.	1400 k€ Mol 1000 k€ ALM
2020	n.d.		n.d.		n.d.	

CNCCS – Collezione Nazionale dei Composti Chimici e Centro Screening

Descrizione:

Il CNCCS Scarl, Collezione Nazionale dei Composti Chimici e Centro Screening, nasce nel 2010 ed è composto dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e da IRBM Science Park.

La missione primaria del CNCCS è la costituzione di una central repository nazionale di composti chimici organici provenienti sia da istituzioni pubbliche che da società private allo scopo di facilitare ed accelerare la transizione tra nuove scoperte provenienti dalla ricerca di base allo sviluppo di molecole per lo studio della funzione di nuovi geni e meccanismi biologici e di nuovi farmaci.

Il CNCCS fin dalla sua creazione ha messo a disposizione della comunità scientifica l'esperienza pluriennale degli scienziati di IRBM Science Park nel design e la miniaturizzazione di saggi biologici per lo screening della collezione.

La localizzazione

Il CNR, l'ISS e IRBM Science Park sono i partners ideali per poter utilizzare in modo sinergico le diverse e consolidate competenze per l'ottima organizzazione, coordinamento ed esecuzione di questo importante progetto. Il CNR e l'ISS in quanto rappresentanti e coordinatori della promulgazione dell'iniziativa presso i vari istituti, organismi e società pubbliche e non operanti nel campo e IRBM Science Park come esperta nel campo della costituzione e gestione di collezioni di centinaia di migliaia di composti. Inoltre, IRBM Science Park si propone come laboratorio all'avanguardia nello sviluppo di saggi miniaturizzati e nel campo dell'HTS (High Throughput Screening) per poter testare la collezione su saggi di interesse generale o sviluppati per specifiche applicazioni. IRBM Science Park è attrezzata con strumenti di avanguardia nel campo del HTS, Biologia, Chimica organica e analitica e infrastrutture IT ed ha a disposizione un team composto da gruppi multidisciplinari di ricercatori con molti anni di esperienza in una grande multinazionale farmaceutica. Lo staff ha un'ottima reputazione internazionale, un eccellente record di pubblicazioni e brevetti, ha scoperto Isentress™, un nuovo farmaco innovativo per il trattamento dell'HIV-AIDS e ha partecipato allo sviluppo di altri farmaci innovativi che hanno dimostrato prova di efficacia in studi clinici.

In modo complementare, la vasta e riconosciuta esperienza presente nei laboratori del CNR e dell'ISS è utilizzata per costituire un network di centri di ricerca di eccellenza.

Nel 2011 il CNCCS lancia un'ulteriore iniziativa creando un Centro per lo studio delle Malattie Rare, Trascurate e della Povertà proponendosi di perseguire i seguenti principali obiettivi:

- a) Investire nella ricerca sulle malattie rare e trascurate per la scoperta di nuovi rimedi terapeutici.
- b) Proporsi come punto di incontro tra pubblico e privato in un network nazionale ed internazionale
- c) Promuovere lo sviluppo di una cultura di cooperazione per la ricerca nel campo delle malattie rare e trascurate.
- d) Incentivare il networking tra Istituzioni, Enti scientifici, Industria, Fondazioni e Venture Capital

Le attività del laboratorio centrale sito in IRBM Science Park comprendono lo studio della biologia delle malattie rare e trascurate, l'identificazione di nuovi bersagli molecolari e la identificazione di nuovi agenti terapeutici.

Il network di collaboratori esterni associati al Centro è composto da gruppi leader nazionali ed internazionali con competenze complementari a quelle presenti all'interno del CNCCS.

Risorse Umane 2012

Mesi/uomo dedicati all'IR nel 2012: 3,14

.

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR	Fondi NON MIUR
2010	-	
2011	€ 6.080.000,00	
2012	€ 10.000.000,00	
2013	€ 6.600.000,00	
2014	€ 4.600.000	

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione		Costi per l'upgrade		Costi di funzionamento	
	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2015			€ 2.000.000,00	90%	€ 8.000.000,00	90%
2016			€ 2.000.000,00	90%	€ 8.000.000,00	90%
2017			€ 2.000.000,00	90%	€ 8.000.000,00	90%
2018			€ 2.000.000,00	90%	€ 8.000.000,00	90%
2019			€ 2.000.000,00	90%	€ 8.000.000,00	90%
2020			€ 2.000.000,00	90%	€ 8.000.000,00	90%

LifeWatch - European Infrastructure on Biodiversity and Ecosystem Research

Descrizione:

LifeWatch è una e-Infrastruttura distribuita a supporto della ricerca scientifica interdisciplinare in tema di biodiversità ed ecosistemi la cui costruzione è considerata prioritaria a livello europeo nella roadmap ESFRI (dal 2006). LifeWatch fornisce gli strumenti per approfondire la comprensione dell'organizzazione della biodiversità e quindi migliorare la gestione degli ecosistemi e valutare la sostenibilità dello sviluppo.

La proposta di Statuto di LIFEWATCH-ERIC è stata formalmente presentata alla Commissione Europea e prevede l'adesione iniziale di nove Stati Membri: Italia, Spagna, Olanda, Ungheria, Romania, Belgio, Svezia, Grecia e Slovenia. A livello nazionale, il CNR mettendo in campo le competenze di numerosi Istituti - dalle scienze marine a quelle ambientali, dallo studio di foreste ed ecosistemi alle discipline delle life sciences - ha promosso il coinvolgimento della comunità scientifica attiva in numerosi settori disciplinari: bioinformatica, ecologia, biologia sistematica, tecnologie ICT, ... Ciò ha portato alla formalizzazione di una Joint Research Unit (JRU) denominata LIFEWATCH-ITA, cui hanno aderito dieci Università, la Stazione Zoologica di Napoli (SZN) nonché numerosi enti non afferenti al MIUR; in particolare va ricordata l'adesione della Presidenza della Repubblica che ha reso accessibile allo studio la Tenuta Presidenziale di Castel Porziano (vedi manifestazione di interesse allegata). L'ampio e transdisciplinare coinvolgimento in forma organizzata della componente scientifica Italiana non solo ha fortemente contribuito alla localizzazione di una parte rilevante dell'IR in Italia ma ha anche consentito il formarsi di una costellazione di progetti a supporto dell'infrastruttura. Senza contare i contributi in kind, si può infatti valutare che i "cantieri italiani per la costruzione di LifeWatch", localizzati principalmente ma non esclusivamente in Puglia, abbiano già oggi raccolto finanziamenti per circa 15 M€ sia a livello europeo che a livello nazionale e regionale. Questi includono finanziamenti per laboratori pubblicoprivato e il progetto BIOforEU del bando PON-Infrastrutture dedicato alle Regioni dell'obiettivo Convergenza. Le prospettive future sono più che favorevoli grazie al crescente coinvolgimento del mondo industriale e al rilievo che in Horizon 2020 hanno temi prossimi a LifeWatch, che può interessare settori di straordinaria importanza socioeconomica quali l'Ambiente, la Salute, l'Energia e l'Alimentazione.

La localizzazione

Lo sviluppo del Progetto LifeWatch ha consentito di aggregare un'ampia e qualificata comunità multidisciplinare interessata allo studio della biodiversità e degli ecosistemi fornendola di nuovi strumenti di coordinamento manageriale e di sperimentazione scientifica. In vista di Horizon2020, ciò pone la comunità scientifica italiana in una posizione ottimale per quanto riguarda la prima priorità generale (Scienza di Eccellenza) che il programma europeo intende affrontare.

LIFEWATCH, come Infrastruttura di e-Science, ha i propri quartieri generali distribuiti in tre sedi fisiche la cui localizzazione è stata concordata tra gli Stati Membri che hanno sostenuto e stanno sostenendo la fase di transizione verso la formalizzazione del Consorzio LIFEWATCH-ERIC: - Sede Statutaria in Spagna (Siviglia), - Centro Servizi in Italia (Lecce), - Centro di ricerca IT in Olanda (Amsterdam). La localizzazione del Centro Servizi a Lecce è stata concordata all'interno della componente Italiana ed è conseguente al forte interessamento della Regione Puglia (vedi manifestazione di interesse allegata) e all'ottenimento di un finanziamento dedicato all'interno del PON3 Infrastrutture BIOforIU. La sede Italiana di LIFEWATCH è stata ufficialmente inaugurata, con ampia partecipazione nazionale ed internazionale il 22 Giugno

2012 (<http://www.lifewatch.eu/web/guest/home>). La sede in Italia di LIFEWATCH è già operativa sulle attività prioritarie per avviare la costruzione dell'Infrastruttura. Il centro servizi lavora all'attivazione di procedure informatiche per lo sviluppo di laboratori virtuali che utilizzino i dati raccolti attraverso l'infrastruttura per sviluppare nuovi modelli interpretativi e all'avviamento di laboratori sperimentali avanzati da realizzare quale contributo nazionale allo sviluppo dell'infrastruttura. Questi ultimi non sono localizzati necessariamente presso la sede principale del centro servizi: ad esempio il centro di riferimento per l'analisi molecolare della biodiversità è stato attivato presso l'Area di ricerca di Bari del CNR, utilizzando sempre il progetto PON BIOforIU.

Risorse Umane 2012

Attività/funzioni	Impegno indicativo
<i>Coordinamento: Assemblea Generale e Comitati</i>	<i>4 mesi/uomo ripartiti su oltre 20 unità di personale delle diverse Istituzioni rappresentate nella JRU</i>
<i>Centro Servizi</i>	<i>30 mesi/uomo (2 unità di personale full time + 1 unità di personale part time) ripartite su personale dell'Università del Salento, che ospita il Centro Servizi, e del Consiglio Nazionale delle Ricerche</i>
<i>Gruppi di lavoro (Specie aliene, ICT, Modellisti, Citizen Science)</i>	<i>100 mesi/uomo ripartiti su oltre 140 unità di personale coinvolte nei diversi gruppi di lavoro ed appartenenti diverse Istituzioni rappresentate nella JRU o nella rete LTER</i>
<i>Altre attività</i>	<i>10 mesi uomo ripartiti in oltre 10 unità di personale appartenenti diverse Istituzioni rappresentate nella JRU ed attive in progettualità spin-off di LifeWatch</i>

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR [k€]	Fondi NON MIUR [k€]
2010		
2011	500	1200
2012	1000	1500
2013	500	2000
2014	852	2000

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione (k€)		Costi per l'upgrade (k€)		Costi di funzionamento (k€)	
	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2015	20000	5000				
2016	25000	3000			10000	2000
2017	25000	3000			10000	2000
2018	25000	3000			20000	2000
2019	15000	1500	5000	1000	20000	2500
2020	10000	1000	10000	2000	20000	2000

SIOS-Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System

Descrizione:

SIOS, lo *Svalbard Integrated Observing System* è un'iniziativa coordinata - la cui *preparatory phase* è cofinanziata dalla Commissione Europea nell'ambito del VII Programma Quadro - che, attraverso la gestione integrata di stazioni scientifiche multidisciplinari (meteo, marine, stratosferiche, ...), coinvolge tutte le nazioni che operano a Ny-Ålesund (già membri del NISMAC, il Ny-Ålesund Scientific and Management Committee) e in altri siti alle isole Svalbard: Cina, Corea del Sud, Francia, Germania, Giappone, Gran Bretagna, India, Italia, Norvegia, Olanda, Polonia, Russia e Svezia. Tra gli altri partner associati al progetto: gli USA, la Danimarca e la Finlandia.

Si tratta quindi di un'iniziativa a forte connotazione internazionale per la ricerca polare in Artico - basti pensare che negli ultimi 3 anni nelle stazioni presenti a Ny-Ålesund sono stati registrati oltre 13.000 giorni-uomo di ricerca all'anno¹ - che opera attraverso una rete di infrastrutture dedicate principalmente al monitoraggio ambientale (mare, terra, aria) e allo studio degli effetti dei cambiamenti climatici, in linea con le *grand challenges* di Horizon2020.

La comunità scientifica nazionale coinvolta direttamente sul campo si attesta su una media di 602 giorni-uomo annui negli ultimi tre anni, ricercatori di settori differenti - dalle scienze marine, allo studio dell'atmosfera e del clima, all'astrofisica - i cui lavori, valorizzati tra l'altro nell'ambito dei seminari tematici del NISMAC, hanno prodotto rilevanti ricadute anche in termini di attrazione di nuove progettualità a valere su fondi competitivi.

Le attività, condotte sul campo e non, coinvolgono numerosi gruppi di ricerca degli Enti e Università nazionali. A partire da idee progettuali e attività pregresse - in linea con il "Gap analysis report" e i "key notes themes" individuati dal progetto FP7 SIOS-PP (Preparatory Phase) si sta cercando di definire un gruppo SIOS-ITALIA (10 partner tra Enti e Università) da formalizzarsi come Consorzio o JRU.

Da un punto di vista dell'intera infrastruttura, sono attualmente al vaglio strumenti legali (ERIC e non solo) e termini di governance (regole di voto e partecipazione): per esempio infrastrutture osservative legate con Memorandum of Understanding e le restanti di proprietà dei singoli partner.

La localizzazione

Alcuni nodi importanti dell'infrastruttura, per sua natura operante sul Polo Artico, verranno localizzati sul territorio dei paesi partecipanti, in particolare per la gestione del flusso e dell'analisi dei dati e per il coordinamento di alcuni aspetti logistici. Il CNR sta già operando in questo senso per creare un sistema di open-access ai dati acquisiti dalla comunità scientifica in entrambe le regioni polari, basato su standard europei. È pertanto prevista la costruzione in Italia di un data center avanzato che possa operare all'interno di una rete internazionale di condivisione e interoperabilità di dati e metadati scientifici polari e diventare fornitore per end-user istituzionali di dati e metadati rilevanti in formati standard aperti (ISO 19115/19189).

¹ Fonte Kings Bay AS, N-9173 Ny-Alesund, Norway (<http://www.kingsbay.no/>)

Risorse Umane 2012

Ente	Attività/funzioni	Impegno indicativo (mesi/uomo)
CNR	Lavori operativi e di management legati alla Preparatory Phase	24
INGV	Partecipazione alla Preparatory Phase	2
Università di Firenze	Partecipazione alla Preparatory Phase	2
Altri Enti (INAF, OGS, Università: Insubria, Milano Bicocca, Perugia, Roma-Sapienza e Politecnico di Torino)	Coinvolgimento preliminare in vista della definizione della Joint Research Unit SIOS-Ita	N.D.

Risorse finanziarie*Finanziamenti ricevuti*

Anno	Fondi assegnati MIUR	Fondi NON MIUR [k€]
2010	--	300
2011	--	270
2012	--	100
2013	--	250
2014		

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione (k€)		Costi per l'upgrade (k€)		Costi di funzionamento (k€)	
	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2015	2000	200	20000	2500	10000	2100
2016	3500	300	20000	2500	10000	2100
2017	3500	300	20000	2500	10000	2100
2018	3500	300	20000	2500	10000	2100
2019	5000	350	20000	2500	10000	2100
2020	--	--	10000	800	15000 (10000+5000)	2450 (2100+350)

ICOS - Integrated Carbon Observation System

Descrizione:

ICOS, l'Integrated Carbon Observation System, è una infrastruttura di ricerca distribuita per la stima del bilancio di gas serra in Europa e nelle regioni adiacenti. Attraverso un network di stazioni di rilevamento dislocate sul territorio europeo per la misura del flusso di gas serra dagli ecosistemi e della loro concentrazione in atmosfera, verrà garantita l'osservazione continua del ciclo del carbonio. Le misure verranno combinate con modelli avanzati attraverso un sistema operativo, in modo da permettere una diagnostica standardizzata di impatto multisetoriale (terra, mare, atmosfera). Oltre all'attività di monitoraggio, ICOS garantirà una regolare valutazione dei prodotti e assumerà il ruolo di interfaccia con la politica.

In Italia, la storia dell'infrastruttura ICOS è in gran parte legata all'attività di aggregazione della comunità scientifica (soprattutto Università e CNR), partita a metà degli anni '90 con ricerche pionieristiche sul ciclo del carbonio di sistemi forestali ed agrari.

Come dimostrano i riconoscimenti a livello internazionale, il grado qualitativo della comunità scientifica italiana del settore, anche in rapporto a quella europea, è molto alto. In particolare, è possibile distinguere:

- a) una comunità scientifica di riferimento, con esperienza pluriennale, riconoscimento internazionale e in grado di formare altri ricercatori sulle tematiche del settore di rilievo dell'infrastruttura (oltre 300 persone tra Enti, Università e Fondazioni);
- b) una comunità di utilizzatori delle metodologie e delle tecnologie di ricerca di rilievo per l'infrastruttura (inclusi gli Enti Territoriali).

Le comunità interessate alla fase di costruzione e sfruttamento dell'IR risultano ben integrate e predisposte a una collaborazione sinergica, come testimonia l'intenzione a partecipare alla costituenda JRU ICOS-Italia (sono al vaglio valutazioni sulle modalità di coinvolgimento finanziario anche di Regioni e imprese).

La nascita di ICOS potrà dunque favorire l'ulteriore strutturazione della comunità scientifica e ampliare il coinvolgimento di Enti Territoriali che in parte hanno già dimostrato interesse per la tematica e per la sua applicabilità.

La localizzazione

ICOS nasce come infrastruttura distribuita. In tutte le nazioni che parteciperanno saranno attivi siti di rilevamento, ricerca e monitoraggio sul ciclo del carbonio in sistemi naturali (terrestri e marini). Per il coordinamento dell'infrastruttura, la gestione e diffusione dei dati e gli sviluppi metodologici e tecnologici sono previsti tre centri tematici (Atmosfera, Ecosistemi, Oceani): all'Italia è già stato assegnato l'*Ecosystem Thematic Center* (investimento previsto: 1.8 M€ più un contributo in kind di circa il 40%), che sarà coordinato dal Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC) in collaborazione con l'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo. Questo garantisce all'Italia una posizione centrale nell'infrastruttura, sia come riferimento per i siti Europei che nelle interazioni con simili iniziative in Paesi extra-Europei.

Risorse Umane 2012

<i>Ente</i>	<i>Attività/funzioni</i>	<i>Impegno indicativo (mesi/uomo)</i>
CNR	Management e implementazione	12

	<i>Ricognizione e preparazione dei siti, contributi alla redazione di protocolli di misura</i>	20
<i>Università della Toscana</i>	<i>Design, costruzione e implementazione (sin dalla fase iniziale)</i>	60
<i>CMCC</i>	<i>Design , costruzione e implementazione (sin dalla fase iniziale)</i>	20
<i>Altri Enti = CRA, Arpa Val d'Aosta, ENEA, etc.</i>	<i>Supporto alle attività</i>	50

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR	Fondi NON MIUR
2010	0	150
2011	0	150
2012	0	0
2013	400	

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione (k€)		Costi per l'upgrade (k€)		Costi di funzionamento (k€)	
	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>
2015	25000	1900	5000	500		
2016			3000	400	17000	1700
2017			3000	400	17000	1700
2018			3000	400	17000	1700
2019			3000	400	17000	1700
2020			3000	400	17000	1700

ECORD - European Consortium for Ocean Research Drilling

Descrizione:

ECORD è una IR costituita da un consorzio di 18 paesi Europei, tra cui l'Italia, più Israele e Canada, che partecipa all'International Ocean Discovery Program (IODP), il progetto internazionale di perforazione scientifica dei fondali oceanici più grande e longevo nel campo delle Scienze della Terra. L'IODP ha avuto varie denominazioni nel corso dei decenni a partire dal 1958. La nuova fase del programma IODP si svilupperà nel corso del 2013-2023.

La localizzazione

Le possibilità di localizzazione di parti dell'infrastruttura in Italia sono le seguenti:

- **Presidenza italiana dell'Ufficio ESSAC** (*Science Support and Advisory Committee*), possibilmente nel Biennio 2016-17.
- Inclusione di un Ente italiano nel **ECORD Petrophysics Consortium** (soggetto a gara internazionale).
- Gestione delle attività di **Site Survey per l'area Mediterranea** (in sinergia con l'infrastruttura EUROFLEETS)

Risorse Umane 2012

<i>Ente</i>	<i>Attività/Funzioni</i>	<i>Impegno indicativo (mesi/uomo)</i>
<i>CNR, OGS, INGV, CoNISMa</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Ricerca: scrittura di proposal, analisi di campioni, spedizioni (es. Antartide), ...;</i> ▪ <i>Gestione: commissioni ECORD Council ed ESSAC, valutazioni dei candidati e del ranking delle missioni, organizzazione ECORD summer school di paleoclimatologia (Università di Urbino)</i> 	30

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR [k€]	Fondi NON MIUR [k€]
2010	----	150
2011	----	75
2012	----	75
2013	800	----

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione (k€)		Costi per l'upgrade (k€)		Costi di funzionamento* (k€)	
	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>

2015	----	----	----	----	16.000	75
2016	----	----	----	----	16.000	75
2017	----	----	----	----	16.000	75
2018	----	----	----	----	16.000	75
2019	----	----	----	----	16.000	75
2020	----	----	----	----	16.000	75

** Tutti i costi dell'IR possono essere intesi come funzionamento di strutture distribuite già esistenti.*

NFFA - Nano Foundry and Fine Analysis

Descrizione:

Nel 2008 la CE ha approvato e finanziato il Design Study NFFA (Nano Foundry and Fine Analysis) che, coordinato dal Laboratorio Nazionale TASC (ora IOM-CNR), ha coinvolto STFC (UK), PSI (CH), CSIC (E), ed OEAW (A) nella progettazione di una infrastruttura distribuita che integra facilities teoriche, di sintesi di nanoparticelle e nanostrutture, di analisi e di analisi fine con i metodi basati sulle grandi sorgenti esistenti in Europa o in costruzione. L'obiettivo è rendere accessibili infrastrutture avanzate, clean rooms, microscopie a risoluzione atomica integrandole con beamlines ottimizzate per lo studio delle nanostrutture sia per gli scopi di ricerca di base sia per lo sviluppo di progetti applicativi da parte di utenti europei abilitati dall'open access.

L'implementazione del progetto NFFA, dopo la conclusione del Design Study, si svolge con un accordo fra alcuni Enti europei (CNR, STFC, PSI, OEAW, CSIS) di sviluppo di una fase "demonstrator NFFA" per la quale risorse vengono messe a disposizione presso laboratori che già operano presso i siti delle Large Scale Facility al fine di potenziarli ed operare una quota sostenibile di open--access. Parallelamente è stato sviluppato un progetto di integrazione europea I³ che coinvolge 30 Partner europei stabilendo un network e delle collaborazioni di ricerca alla frontiera nel campo della nanometrologia, della sintesi, della caratterizzazione degli esperimenti risolti in tempo, dello sviluppo dei protocolli di fabbricazione con precisione atomica, dello sviluppo del primo data repository per le nanoscienze.

La fase di potenziamento delle infrastrutture esistenti, di loro apertura all'accesso di utenti e di dimostrazione di NFFA ha un finanziamento iniziale attribuito dal FOE 2011 e 2012 al CNR (IOM) e alla Sincrotrone Trieste a sostegno anche del ruolo di coordinatore di NFFA e potenziale sede del futuro consorzio europeo.

La localizzazione

Il ruolo coordinatore dell'Italia e la conferma degli headquarters di NFFA nel nostro Paese è riconosciuto a livello dei partner europei e rappresenta un punto di forza nella strutturazione dell'ERA, ulteriormente valorizzando gli investimenti già effettuati (IOM-CNR, ST, AREA, varie università).

Risorse Umane 2012

Dipendenti dell'Ente CNR: 24

Dipendenti dell'Ente Elettra-ST: 15

Dipendenti delle Università fortemente coinvolti (tra cui il coordinatore): 6

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR [k€]	Fondi NON MIUR [k€]
2010	----	1800 (FP7)
2011	1250 (CNR+ST)	
2012	2500 (CNR+ST)	

2013	2250 (ST)	
------	-----------	--

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione (k€)		Costi per l'upgrade (k€)		Costi di funzionamento* (k€)	
	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>	<i>Totale</i>	<i>di cui Italia</i>
2015	15000	2000				1000
2016	15000	2000				1000
2017	15000	2000				1000
2018	15000	2000				1000
2019	15000	2000				1000
2020	15000	2000				1000

ELIXIR

Descrizione:

ELIXIR ha l'obiettivo di realizzare e mettere in esercizio un'infrastruttura di ricerca sostenibile per i dati biologici allo scopo di supportare la ricerca nel campo delle Scienze della Vita, e le attività traslazionali per la medicina, l'ambiente, le industrie biotecnologiche e la società.

La gestione, analisi e interpretazione di informazioni biologiche di varia natura è di importanza vitale per le scienze della vita e la ricerca biomedica, che a loro volta sono fondamentali per affrontare le grandi sfide nel campo della sanità per l'invecchiamento della popolazione, la sicurezza alimentare, la diversificazione energetica e la tutela ambientale. Un'infrastruttura per le informazioni biologiche robusta, efficace e sostenibile è quindi essenziale per soddisfare le priorità strategiche degli Stati membri, e per il successo della ricerca sia accademica, governativa e industriale in Europa, tra cui il settore farmaceutico e biotecnologico. Su tali premesse, ELIXIR è stata individuata nel 2006 tra le priorità dall'European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), e nell'ambito del Settimo Programma Quadro la Commissione Europea ha finanziato un progetto per promuovere le fasi preparatorie di tale infrastruttura, terminata alla fine del 2011, cui anche il CNR ha partecipato attraverso l'ex-Dipartimento di Scienze della Vita. L'Italia è stata rappresentata dalla prof.ssa Anna Tramontano, dell'Università "Sapienza" di Roma, in qualità di membro dell'ELIXIR Interim Board di indicazione ministeriale.

ELIXIR sarà costruito come una infrastruttura distribuita su diversi nodi ospitati da centri di eccellenza localizzati in tutta Europa (i "nodi ELIXIR"); questi nodi dovranno essere collegati a un hub centrale ('ELIXIR Hub') che si trova presso l'European Bioinformatics Institute dell'EMBL (EMBL-EBI) di Hinxton, Regno Unito. L'Hub ELIXIR ospiterà il Comitato Esecutivo di Gestione e il Segretariato di ELIXIR. Esso coordinerà i servizi del "data center" gestito da EMBL-EBI, nonché il 3 coordinamento dei servizi gestiti dai nodi ELIXIR. Esso fornirà anche i dati di base (cioè i dati essenziali per quasi tutti i settori di ricerca nelle scienze della vita) agli utenti.

Al fine di costituire un nodo italiano della infrastruttura ELIXIR è stata costituita una Joint Research Unit, coordinata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, che ne definisce le finalità e le modalità di governance, che vede la partecipazione di Istituzioni di ricerca, accademiche e tecnologiche. L'accordo nella forma di JRU è stato sottoscritto il 15 Marzo 2013 dal Presidente del CNR e successivamente dai rappresentanti legali delle altre Istituzioni sopra elencate, che hanno anche indicato un loro referente nell'assemblea della JRU, con l'esclusione del CNR, che per la dimensione, multidisciplinarietà e diffusione sul territorio ha indicato tre membri, incluso il Direttore del Nodo italiano (JRU Manager) nella persona del prof. Graziano Pesole, Direttore dell'IBBE-CNR di Bari.

La localizzazione

Il nodo di coordinamento amministrativo è localizzato presso l'Istituto di Bioinformatica Europea EMBL-EBI. I nodi saranno poi localizzati nei paesi in grado di contribuire alla condivisione di risorse. Il nodo italiano sarà un 2 nodo virtuale che includerà varie componenti di diverse Istituzioni che si configurano come una Joint Research Unit (JRU).

AnaEE - Analysis and Experimentation on Ecosystems

Descrizione:

L'Italia partecipa al progetto AnaEE (Analysis and Experimentation on Ecosystems) che è una iniziativa inserita nella roadmap ESFRI. AnaEE, oggi nella fase preparatoria, prepara una rete europea di infrastrutture distribuite in cui l'Italia può giocare un ruolo di primo piano. Le infrastrutture di AnaEE prenderanno in considerazione sistemi di sperimentazione "in natura", ovvero aeree sperimentali dove verranno studiate le risposte di ecosistemi coltivati e naturali a diversi fattori di disturbo antropico e climatico, "in vitro" ovvero impianti di sperimentazione in sistemi controllati e di laboratorio, "in silico" ovvero piattaforme modellistica di simulazione dell'evoluzione e risposta degli ecosistemi e piattaforme di analisi e di osservazione avanzata finalizzate alla ricerca avanzata ed aperte all'accesso transnazionale.

La localizzazione

L'impegno italiano in AnaEE si fonda attualmente sulla partecipazione del CNR e della partecipata Associazione FoxLab (Fondazione E.Mach) alla fase preparatoria di AnaEE con finanziamento UE, oltre che di un contributo MIUR nell'ambito del premiali 2013.

Risorse Umane 2012

Nel 2012 il CNR ha dedicato circa 4 mesi/uomo alla fase di preparazione della proposta ESFRI e all'application nel 7FP

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR [k€]	Fondi NON MIUR [k€]
2010		
2011		
2012		
2013	600	250

Previsione dei costi

Anno	Costi di costruzione (M€)		Costi per l'upgrade (M€)		Costi di funzionamento* (M€)	
	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia	Totale	di cui Italia
2015	9	0,5				
2016	3	0,2			3,5	0,4
2017					3,5	0,4
2018					3,5	0,4
2019					3,5	0,4
2020					3,5	0,4

ReS-Religious Studies

Descrizione:

Il primo anno dell'attività ReS consiste nella realizzazione di azioni di cooperazione e di ricerca che abbiano il duplice obiettivo di aggregare azioni di studio e formazione alla ricerca avanzate in Italia (ad es. la ricerca ebraistica dotandola di supporto e autonomia), di sviluppare in cooperazione con altri soggetti nazionali ed internazionali azioni di analisi storico-politica e storico-teologica e giuridopedagogica sui temi dell'analfabetismo religioso e di avviare un programma di ricerca sui temi dell'ecumenismo. Inoltre, rafforzando legami cooperativi con atenei attraverso la stipula di accordi e contratti favorire il posizionamento italiano n eli' ambito del progetto ReSilience per la infrastruttura di ricerca europea sulle scienze religiose.

L'infrastruttura di ricerca ReSsi sviluppa nell'arco di più anni e il contributo MIUR per questa fase di operatività è stabilito in Euro 426.245,00.

Il CNR ha individuato nel Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale il referente delle attività di ReS, alla luce dell'interesse specifico del tema di ricerca per questo Dipartimento. La possibilità di collegarsi con il consorzio FSCIRE (Fondazione per le scienze religiose Giovanni XXIII) che ha lo scopo di implementare l'infrastruttura a livello nazionale ed europeo presenta importanti potenzialità per rafforzare le attività di ricerca del Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale del CNR.

Risorse finanziarie

Finanziamenti ricevuti

Anno	Fondi assegnati MIUR [k€]	Fondi NON MIUR [k€]
2010		
2011		
2012		
2013	426	

Appendice C

Le Collaborazioni Internazionali

Collaborazioni Internazionali - Europa

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
			SI.	NO	SI.	NO
Science Europe	Membership associazione europea di enti di ricerca	7	si			
ESF (fino al 2016)	Membership fondazione di enti di ricerca (in chiusura)	4	si			
IGLO	Membership Organizzazione informale di uffici a Bruxelles di Enti di ricerca europei	1	si			
Cofund Bandiera (2013-2017)	Contratto CE per favorire ingresso in Italia presso RITMARE Di 13 ricercatori stranieri/italiani residenti all'estero	4	Si 60%	Anche CE 40%		
ERANET-Med	Contratto CE per favorire coordinamento della ricerca nella regione euro-mediterranea mediante joint call e azioni strategiche che costruiscano un quadro di cooperazione congiunta di lunga durata. Il focus è "Capacity Building" e "innovazione".	3	Si MIUR	Anche CE		
MED-SPRING (Inconet)	Contratto CE su cooperazione euro-mediterranea in R&I con un focus specifico su: "high quality affordable food", "scarcity of natural resources"; "energy".	3		No		

DATI PTA 2015-2017 – Collaborazioni Internazionali

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
			SI.	NO	SI.	NO
Accordi Bilaterali di Cooperazione Scientifica e Tecnologica						
ARGENTINA - Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnica (CONICET)		1	X			
AZERBAIJAN - Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS)		1	X			
BRASILE - Conselho Nacional Desenvolvimento Científico y Tecnológico (CNPq)		1	X			
BULGARIA - Bulgarian Academy of Sciences (BAS)		1	X			
CINA - Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS)	AGROALIMENTARE	1	X			
CINA – Chinese Academy of Sciences (CAS)		1	X			
CINA – Chinese Academy of Social Sciences (CASS)	SCIENZE SOCIALI	1	X			
COLOMBIA - Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC)		1	X			
EGITTO – Academy of Scientific Research and Technology (ASRT)		1	X			

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
COREA DEL SUD – National Research Foundation of Korea (NRF)		1	X			
FRANCIA – Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) – PICS 2014 - 2016		1	X			
FRANCIA – Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) – PICS 2015 - 2017		1	X			
GEORGIA – Shota Rustaveli National Science Foundation (SRNSF)		1	X			
GERMANIA – Max-Planck Gesellschaft (MPG)		1	X			
GIAPPONE – Japan Society for the Promotion of Science (JSPS)		1	X			
LIBANO – National Council for Scientific Research of Lebanon (CNRS-L)		1	X			
MAROCCO – Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique (CNRST)		1	X			
MESSICO – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia (CONACYT)		1	X			
MOLDOVA – Academy of Sciences of Moldova (ASM)		1	X			

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
MONTENEGRO – Ministero della Scienza del Montenegro (MoS)		1	X			
POLONIA – Polish Academy of Sciences (PAS)		1	X			
PORTOGALLO – Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)		1	X			
REPUBBLICA CECA – Academy of Sciences of the Czech Republic (AVCR)		1	X			
REPUBBLICA SLOVACCA – Slovak Academy of Sciences (SAV)		1	X			
ROMANIA – The Romanian Academy (RA)		1	X			
RUSSIA – Russian Academy of Sciences (RAS)		1	X			
RUSSIA – Russian Foundation for Basic Research (RFBR)	FISICA - CHIMICA	1	X			
STATI UNITI D'AMERICA - National Endowment for the Humanities (NEH)	SCIENZE UMANE	1	X			
STATI UNITI D'AMERICA - National Science Foundation (NSF)	FISICA - CHIMICA	1	X			

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
TAIWAN - National Science Council (NSC)		1	X			
TURCHIA - Scientific and Technical Research Council (TUBITAK)		1	X			
UNGHERIA - Hungarian Academy of Sciences (MTA)		1	X			
Iniziative e Progetti Scientifici Internazionali						
HFSP, Human Frontier Science Program		1	X			
W3C, World Wide Web Consortium		1	X			
ERCIM, European Research Consortium of Informatics and Mathematics	ICT - MATEMATICA	1	X			
ECOR - IODP, International Ocean Drilling Program	SCIENZE MARINE	1	X			
Institut Von Karman (IVK)		1	X			
Grandi infrastrutture di ricerca internazionali						
ISIS	FISICA	1	X			
ILL	FISICA	1	X			
ILL-CRG/IN13	FISICA	1	X			

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
ILL-CRG/BRISP	FISICA	1	X			
ESRF	FISICA	1	X			
ESRF - CRG/LISA	FISICA	1	X			
Organismi Internazionali						
CECAM, Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire	CHIMICA – TECNOLOGIE DEI MATERIALI	1	X			
EPS, European Physical Society	FISICA	1	X			
EPSO, European Plant Science Organization	AGROALIMENTARE					
EUROPARC, Federation of Nature and National Parks of Europe	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IACS/IUGG, International Association of Cryospheric Sciences//International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IAEG, International Association of Engineering Geology and Environment	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IAG/IUGG, International Association for Geodesy/International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
IAGA/IUGG, International Association of Geomagnetisms and Aeronomy/International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IAHS/IUGG, International Association of Hydrogeological Sciences/International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IAMAS/IUGG, International Association of Meteorological and Atmospheric Sciences/International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IAPSO/IUGG, International Association of Physical Sciences of the Ocean/International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IASC, International Arctic Science Committee	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IASPEI/IUGG, International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior/International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IAVCEI/IUGG, International Association of Vulcanology and Chemistry of the Earth's Interior/International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
ICO, International Commission for Optics	FISICA	1	X			
ICSU, International Council for Science	Interdipartimentale	1	X			
IFAC, International Federation of Automatic Control	INGEGNERIA	1	X			
IGA, International Geothermal Association	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IGBP, International Geosphere and Biosphere Programme	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IGU, International Geographical Union	SCIENZE SOCIALI	1	X			
IMA, International Mineralogical Association	TERRA - AMBIENTE	1	X			
INQUA, International Union for Quaternary Research	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IUBMB, International Union of Biochemistry and Molecular Biology	SCIENZE BIOMEDICHE	1	X			
IUCN, The World Conservation Union	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IUCr, International Union of Crystallography	CHIMICA – FISICA	1	X			

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
IUGG, International Union of Geodesy and Geophysics	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IUGS, International Union of Geological Sciences	TERRA - AMBIENTE	1	X			
IUHPS/DHS, International Union of History and Philosophy/ Division of History of Science	SCIENZE UMANE	1	X			
IUPAB, International Union of Pure and Applied Biophysics	FISICA	1	X			
IUPAC, International Union of Pure and Applied Chemistry	CHIMICA	1	X			
IUPAP, International Union of Pure and Applied Physics	FISICA	1	X			
SCOR, Scientific Committee on Oceanic Research	TERRA - AMBIENTE	1	X			
URSI, Union Radio Scientifique Internationale	FISICA	1	X			
VILLA VIGONI, Centro Italo-Tedesco	SCIENZE SOCIALI	1	X			

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
Iniziative Internazionali						
Programma Short Term Mobility (STM)		1	X			
Laboratori Archeologici Congiunti 2015 – 2016		1	X			
Laboratori Archeologici Congiunti 2016 – 2017		1	X			
Laboratori Congiunti 2015 – 2017		1	X			
Laboratori Congiunti 2016 – 2018		1	X			
Memorandum						
ARGENTINA - Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC)						
ARGENTINA - Ministerio de Ciencia, Tecnologia e Innovacion Productiva de la Republica Argentina (MINCYT)						
AZERBAIJAN - Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS)						
AUSTRALIA - The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)						
BOSNIA-ERZEGOVINA - Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina (ANUBiH)						
BRASILE - Fundacao Coordenacao de Aperfeicoamento de Pessoal de Nivel Superior (CAPES)						

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
BRASILE - Conselho Nacional Desenvolvimento Científico y Tecnológico (CNPq)						
BRASILE - Universidade de Sao Paulo (USP)						
CANADA - Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC)						
CANADA - Ocean Networks Canada Society (ONC)						
CINA – Chinese Academy of Sciences (CAS)						
CINA - Chinese Academy for Cultural Heritage (CACH)						
CINA - Sun Yat-Seen University - School of Physics and Engineering (SYSU)						
CIPRO - Department of Antiquities of Cyprus (TAC)						
COREA DEL SUD - Korea Institute for Advancement of Technology (KYAT)						
COREA DEL SUD - National Research Council of Science and Technology (NST)						

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
EMIRATI ARABI UNITI - Ministry of Economy (MOE)						
GERMANIA - Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)						
GERMANIA - Institute for Advances Sustainability Studies e.V. (IASS)						
IRAN - National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology of Iran (NIGEB)						
IRAN - Sharif University of Technology (SUT)						
IRAN - Sharif University of Technology (MSRT)						
IRAQ - Sulaymani University, Kurdistan Region, Iraq (SU)						
LIBANO Consiglio Nazionale delle Ricerche libanese/National Council for Scientific Research Lebanon (CNRS-L)						
ISRAELE - The Tel Aviv University (TAU)						
MACEDONIA - Macedonian Academy of Sciences and Arts (MANU)						

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
MONGOLIA - Camera di Commercio Italo-Mongola - Italian-Mongolian Chamber of Commerce (ASSOCIM)						
MONGOLIA - Mongolian Academy of Sciences (MAS)						
REGNO UNITO - Arts and Humanities Research Council (AHRC)						
REGNO UNITO - The Courtauld Institute of Art - University of London (CIA)						
REGNO UNITO - London School of Economics and Political Science (LSE)						
REGNO UNITO - The School of Advanced Study - University of London (SAS)						
REGNO UNITO - University College London (UCL)						
SENEGAL - Institut Senegalais de Recherches Agricoles (ISRA)						
SERBIA - Serbian Academy of Sciences and Arts (SASA)						
SLOVENIA - University of Ljubljana (UL)						

Organizzazione	Tematica	Risorse di personale CNR coinvolte (stima)	Finanziamento Nazionale		Finanziamento Nazionale	
SUDAFRICA - Energy and Water Sector Education Authority (EWSETA)						
SVEZIA - Research Institutes of Sweden (RISE)						
UCRAINA - National Academy of Sciences of Ukraine (NASU)						

Appendice D

Le Partecipazioni societarie dell'Ente

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
CONSORZIO MILANO RICERCHE	8,98	30 giugno 1986 (perf. 01/07/2002)	2.998 €		4.046 €			-13.394 €
CONSORZIO ROMA RICERCHE	11,11	5 aprile 2001		-180.412 €	64.518 €			-42.974 €
CONSORZIO CATANIA RICERCHE	16,67	11 maggio 1987 (perf. 08/10/2001)		-44.305 €		-28.301 €		-145.390 €
CONSORZIO PER L'INNOVAZIONE DEI SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI DEI GRANDI BACINI FLUVIALI-CISIG	non onerosa	30 maggio 1995	2.158 €		9.323 €		1.155 €	
CONSORZIO RFX - RICERCA, FORMAZIONE E INNOVAZIONE	27,03	13 maggio 1996		-791.892 €	4.665 €		21.479 €	
CONSORZIO PER LA GESTIONE DEL CENTRO DI COORDINAMENTO DELLE ATTIVITA' DI RICERCA INERENTI AL SISTEMA LAGUNARE DI VENEZIA- CO.R.I.L.A.	25	22 maggio 1998	0 €		1.591 €		4.242 €	
AGENZIA PER LO SVILUPPO DELL'EMILIA ROMAGNA-ASTER SCPA	17,57	21 ottobre 1998	8.073 €		2.081 €		773 €	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
CENTRO ITALIANO DI RICERCHE AEROSPAZIALI SCPA-CIRA	5,24	2 luglio 1999	9.250.436 €		13.219.910 €		10.795.362 €	
CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO PER LA GESTIONE DEL CENTRO DI CALCOLO ELETTRONICO DELL'ITALIA NORD - ORIENTALE-C.I.N.E.C.A.	variabile	27 giugno 2000	1.722.315		303.790		317.240	
ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA INDUSTRIALE-AIRI	variabile	9 novembre 2000	1.963 €		31.625 €		15.045 €	
GROUPEMENT EUROPEEN D'INTERET ECONOMIQUE - EUROPEAN RESEARCH CONSORTIUM FOR INFORMATICS AND MATHEMATICS ERCIM-ERCIM	variabile	1 novembre 2001	112.055 €		9.828 €		229.783 €	
CONSORZIO PROMOS RICERCHE	20	30 ottobre 2001	1.251 €		5.123 €		30.028 €	
CONSORZIO LUIGI AMADUCCI	9,095	6 febbraio 2002	6.085 €		30.023 €		36.379 €	
CONSORZIO VENEZIA RICERCHE	non onerosa	27 febbraio 2002		-111.491 €		-146.888 €		-311.640 €
FONDAZIONE ANTONIO RUBERTI	variabile	11 luglio 2002	0 €		0 €		37.741 €	
ASSOCIAZIONE PER LA SICUREZZA INFORMATICA E TELEMATICA- ASSOSECURITY	variabile	13 settembre 2002		-46.868 €	36.870 €			-8.615 €

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
ISTITUTO PER LO SVILUPPO E LA GESTIONE AVANZATA DELL'INFORMAZIONE-INFORAV	variabile	23 ottobre 2002		-109.631 €		-18.096 €		-22.434 €
CENTRO MARINO INTERNAZIONALE O.N.L.U.S.-FONDAZIONE IMC	non onerosa	13 luglio 2002		-160.501 €		-20.425 €	119.638 €	
CONSORTIUM GESTIONE AMPLIAMENTO RETE RICERCA-GARR	25	13 novembre 2002	3.273.501 €		70.429,90 €			-134.840 €
SYNESIS	22,85	4 aprile 2003	83.823 €		26.990 €		7.933 €	
EUROPEAN ASSOCIATION FOR FOOD SAFETY-SAFE CONSORTIUM	variabile	4 aprile 2003		-14.437 €		-30.139 €	40.316,88 €	
CENTRO PER LO STUDIO DELLA PATOLOGIA SPONTANEA DEGLI ORGANISMI MARINI-CESPOM	non onerosa	5 maggio 2003	56.002 €		69.004 €		np	
EUROPEAN REGISTRY FOR INTERNET DOMAINS VZW/ASBL-EURID	variabile	27 giugno 2003		-82.899 €		-377.009 €		-17.918 €
CONSORZIO PER LA RICERCA E LE APPLICAZIONI DI TECNOLOGIE INNOVATIVE-CRATI SCRL	1,62	5 aprile 2004	22.072 €		20.816 €		1.100 €	
DISTRETTO SULL'INGEGNERIA DEI MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI E STRUTTURE-IMAST SCARL	15,47	6 maggio 2005	10.417 €		11.822 €		64.943 €	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
CONSORZIO PER LA BIOTECNOLOGIA E LA GENETICA MOLECOLARE NEL MEZZOGIORNO D'ITALIA- BIOGEM SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA-BIOGEM	5,26	13 ottobre 2005	6.061 €		190.885 €		6.783 €	
LABORATORIO DI TECNOLOGIE ONCOLOGICHE-HSR-GIGLIO SCRL	23,79	11 maggio 2005		-17.121 €		-229.093 €	319.227 €	
ANALISI E MONITORAGGIO DEL RISCHIO AMBIENTALE-AMRA SCRL	15	13 luglio 2005		-427.141 €		-330.683 €		-472.420 €
AGORASOPHIA S.R.L.	16,5	7 giugno 2002		-68.896 €		-145.964 €		-350.371 €
CENTRO ITALIANO PACKAGING-CIP Srl	7,00	30 maggio 2005		-83.117 €		-62.447 €		-48.521 €
PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA CALABRIA-CALPARK SCPA	0,81	26 novembre 1993		-230.287 €		-52.160 €		-84.984 €
SINCROTRONE TRIESTE S.C.P.A. SOCIETA' DI INTERESSE NAZIONALE	5,13	30 maggio 2005	763.798 €		190.839 €		245.596 €	
ASSOCIAZIONE FESTIVAL DELLA SCIENZA	variabile	18 marzo 2003		-151.023 €	910 €			-108.963 €

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
CONSORZIO PER L'INCREMENTO DEGLI STUDI E DELLE RICERCHE DEI DIPARTIMENTI DI FISICA DELL'UNIVERSITA' DI TRIESTE	variabile	30 maggio 2005	-		-		-	
DISTRETTO TECNOLOGICO HIGH TECH-DHITECH SCRL	16,28	20 dicembre 2005	2.087 €		93 €		1.828 €	
CONSORZIO TECNOLOGIE PER LE OSSERVAZIONI DELLA TERRA E DEI RISCHI NATURALI-TERN	22,765	29 dicembre 2005	0 €		2.522 €			-2.522 €
ISTITUTO DI RICERCA E CERTIFICAZIONE PER LE COSTRUZIONI SOSTENIBILI-IRCCOS SCRL	20	30 gennaio 2006		-80.650 €		-106.221 €	474 €	
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT, SAFETY, TRANSPORT - S.C.R.L.-TEST SCRL	17	1 febbraio 2006		-105.370 €	52 €		45.892 €	
VENICE INTERNATIONAL UNIVERSITY-VIU	variabile	1 gennaio 2006		-767.209 €		-777.353 €		-781.517 €
PRODAL SCRL	13	18 maggio 2006	6.677 €		690 €		750 €	
LOGISTICA RICERCA E SVILUPPO	1,66	28 luglio 2006	59.458 €		21.995 €		5.082 €	
CENTRO REGIONALE INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY-CERICT SCRL	6	27 aprile 2006	975 €		9 €		4.197 €	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
FONDAZIONE RI.MED	variabile	23 marzo 2006		-548.026 €	365.901 €			-182.607 €
DISTRETTO AGROALIMENTARE REGIONALE-DARE SCRL	5	In attesa di ricevere l'iscrizione nel libro soci		-335.397 €		-308.186 €		-216.898 €
THE EVITHERM SOCIETY - SOCIETA' PRIVATA A GARANZIA LIMITATA	variabile	8 gennaio 2008	4.483 €		4.263 €		4.938 €	
CONSORZIO PER LE BIOTECNOLOGIE AVANZATE - BIOSISTEMA SCRL	2,75	7 dicembre 2006		-205.487 €		-226.172 €		-238.409 €
CENTRO DI COMPETENZA ICT - SUD SCARL	0,40	7 dicembre 2006		-179.834 €		-141.028 €		-156.418 €
CENTRO REGIONALE PER LE TECNOLOGIE AGROALIMENTARI- CERTA SCRL	2,56	7 dicembre 2006		-372.488 €		-412.278 €		-346.120 €
IMPRESAMBIENTE SCRL	14,31	7 dicembre 2006		-493.615 €	400.909 €			-263.034 €
MERIDIONALE INNOVAZIONE E TRASPORTI-MIT SCRL	2,50	7 dicembre 2006		-307.144 €		-162.756 €	bilancio non approvato	
AGENZIA PER LA PROMOZIONE DELLA RICERCA EUROPEA-APRE	variabile	31 maggio 2007	335.44,07 €		50.741,44 €		18.210 €	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
SISTEMI INTELLIGENTI INTEGRATI TECNOLOGIE-SIIT SCPA	8	3 maggio 2007	1.407 €		1.743 €		728 €	
FONDAZIONE GABRIELE MONASTERIO	non onerosa	15 maggio 2007	5.678 €		9.086 €		4.103 €	
CENTRO REGIONALE DI COMPENTENZA NUOVE TECNOLOGIE ATTIVITA' PRODUTTIVE-CRDC SCRL	25,53	21 luglio 2007	520 €		1.429 €		8.979 €	
FONDAZIONE BIOLOGI FOR MEDICINE- BIO.FOR.ME	33,33	16 luglio 2007		-5.312 €	14.704 €		18.107 €	
CENTRO REGIONALE DI COMPETENZA IN BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI- BIOTEKNET SCRL	14	14 dicembre 2007	80 €		6.170 €		5.903 €	
DIAGNOSTICA E FARMAUCETICA MOLECOLARI-D.F.M. SCRL	34	14 dicembre 2007	18.641 €		1.766 €		13.914 €	
LABORATORIO DI MONITORAGGIO E MODELLISTICA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE-LAMMA	30,01	20 dicembre 2007	8.902 €		382 €		1.913 €	
CONSORZIO DI RICERCA PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA, SICILIA TRASPORTI NAVALI, COMMERCIALI E DA DIPORTO S.C A R.L.-NAVTEC	21	9 aprile 2008		-43.412 €	87.035 €		0 €	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
CONSORZIO INTERDISCIPLINARE DI STUDI BIOMOLECOLARI ED APPLICAZIONI INDUSTRIALI SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA-C.I.S.I. SCRL	24	26 giugno 2008	5 €		2.712 €		8.408 €	
DISTRETTO TECNOLOGICO SICILIA MICRO E NANO SISTEMI S.C. A R.L.- SICILIA MICRO E NANO SCARL	15	1 agosto 2008	0 €		0 €		0 €	
CONSORZIO DI RICERCA PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA, SICILIA AGROBIO E PESCA ECOCOMPATIBILE SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA-SICILIA AGROBIO SCRL	16,67	9 gennaio 2009	63 €		105 €		22 €	
CENTRO DI COMPETENZA TECNOLOGICA SU ANALISI E PREVENZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE DELLA SARDEGNA SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA-CCT APRAS SOC.CONS. ARL	9,30	29 dicembre 2008	10.128 €			-41.956 €		-21.214 €
DISTRETTO TECNOLOGICO NAZIONALE SULL'ENERGIA - SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA-DI.T.N.E.	12,88	31 gennaio 2009	117.375 €			-93.985 €	68.557 €	
EUROPEAN RESEARCH INSTITUTE OF CATALYSIS ASSOCIATION INTERNAZIONALE SANS BUT LUCRATIF/INTERNAZIONALE VERENIGING ZONDER WINSTOOGMERK-ERIC AISBL/IVZW	variabile	10 marzo 2009		-37.766 €	72.110,55 €		146.874,56 €	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
LABORATORIO MICRO E SUB MICRO TECNOLOGIE ABILITANTI DELL'EMILIA ROMAGNA-MIST E-R SCRL	35	26 giugno 2009	5.082 €		82.928 €		6.176,02 €	
EUROPEAN INSTITUTE OF MOLECULAR MAGNETISM-E.I.M.M. SCRL	6,24	11 novembre 2009	1.356 €			-145 €		-5.897 €
NANOPORUS MATERIALS INSTITUTE OF EXCELLENCE INSIDE-PORES ASSOCIATION INTERNATIONALE SANS BUT LUCRATIF/INTERNATIONALE VERENIGING ZONDER WINSTOOGMERK-ENMIX AISBL/IVZW	variabile	1 gennaio 2010	11.186,63 €		5.837,34 €			-17.842 €
DISTRETTO TECNOLOGICO AEROSPAZIALE-DTA S.C.R.L.	10,50	29 luglio 2009	897 €		61.051 €		27.724 €	
ITALIAN RESEARCH INFRASTRUCTURE FOR CULTURAL HERITAGE SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA-COIRICH SCARL	14,29	22 settembre 2010		-9.135 €		-5.525 €		-5.623 €
DISTRETTO LIGURE DELLE TECNOLOGICO MARINE-DLTM SCRL	5,56	27 settembre 2010		-28.679 €		-45.747 €		-66.352 €
COLLEZIONE NAZIONALE DI COMPOSTI CHIMICI E CENTRO SCREENING -CNCCS SCRL	20	17 novembre 2010		-283.635 €	284.160 €		250 €	
INNOVA S.C.R.L.	33,51	3 marzo 2011		-64.312 €		-75.644 €	65.232,37 €	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
CULTURA & INNOVAZIONE-C&I	7,14	11 marzo 2011	2.597 €		23.603 €		0 €	
NETWORK PER LA VALORIZZAZIONE DELLA RICERCA UNIVERSITARIA- NETVAL	non definita	14 ottobre 2009		-17.421 €	12.911,62 €			-1.555 €
CENTRO INTERNAZIONALE DELLA FOTONICA PER L'ENERGIA-CIFE	33,33	27 giugno 2011	227.276 €		176.619 €		174.868 €	
ISTITUTO INTERNAZIONALE DELLE COMUNICAZIONI-IIC	non disponibil e	28 dicembre 1962		-18.451 €		-26.708 €		-27.312 €
EIT ICT LABS ITALY-EIT ICT LABS ITALY	non onerosa	16 dicembre 2011	0 €		64.700 €		821 €	
CENTRO PER GLI STUDI DI TECNICA NAVALE-CETENA SPA	1,30	22 aprile 2008		-64.527 €	240.000 €		242.618 €	
CERTIMAC S.C. A R.L.-CERTIMAC SCRL	28,58	28 febbraio 2012	1.218 €		6.824 €		5.039 €	
PROGETTO TRADUZIONE TALMUD BABILONESE -PTTB SCARL	50	14 marzo 2012	-		84.209 €		32.091 €	
DISTRETTO MECCATRONICO REGIONALE DELLA PUGLIA SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA SENZA SCOPO DI LUCRO-	5	13 luglio 2012	-		10.497 €		43.118 €	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
MEDIS								
ASSOCIAZIONE GENOVA SMART CITY- AGSC	non onerosa	13 settembre 2012	-		9.650 €			-4.478 €
DISTRETTO TECNOLOGICO AEROSPAZIALE DELLA CAMPANIA - DAC SCRL	4	29 novembre 2012	-		0 €		0 €	
SCIENZA E IMPRESA INSIEME PER MIGLIORARE LA QUALITA' DELLA VITA -SI4LIFE SCRL	4,54	23 gennaio 2013	-		-		3.104 €	
PROAMBIENTE SCARL-PROAMBIENTE	46	17 giugno 2013	-		-			-594 €
DISTRETTO TECNOLOGICO PUGLIESE SALUTE DELL'UOMO E BIOTECNOLOGIE-H-BIO PUGLIA SCRL	7	14 maggio 2013	-		-			-29.754 €
EHEALTHNET SCARL	11,5	31 dicembre 2013	-		-			-7.351 €
CLUSTER TECNOLOGICO NAZIONALE AEROSPAZIO-CTNA	esonerata dopo contributo iniziale	2 luglio 2013	-		-		5,078,78€	
ASSOCIAZIONE PER SCUOLA DEMOCRATICA	variabile	25 giugno 2013	-		-			-35.991 €

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
DISTRETTO AEROSPAZIALE SARDEGNA -DASS S.C.R.L.	8	15 ottobre 2013	-		-		0 €	
ASSOCIAZIONE CLUSTER TECNOLOGICO NAZIONALE SCIENZE DELLA VITA – ALISEI (ALISEI – ADVANCED LIFE SCIENCES IN ITALY)- CLUSTER TECNOLOGICO ALISEI	variabile	2 ottobre 2013	non disponibili - Cnr ha aderito il 02/10/2013		non disponibili - Cnr ha aderito il 02/10/2013		non disponibili - Cnr ha aderito il 02/10/2013	
ASSOCIAZIONE CENTRO INTERNAZIONALE PER LA VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI AGROALIMENTARI E LA QUALITA’ DELL’ALIMENTAZIONE-TUSCAN QUALITY FOOD CENTER	non oneroso	22 novembre 2013	non disponibili - Cnr ha aderito il 22/11/2013		non disponibili - Cnr ha aderito il 22/11/2013		non disponibili - Cnr ha aderito il 22/11/2013	
PHOTONICS21 ASSOCIATION INTERNATIONALE SANS BUT LUCRATIF / INTERNATIONALE VERENINGING ZONDER WINSTOOGMERK- PHOTONICS21	variabile	20 novembre 2013	non disponibili - Cnr ha aderito il 20/11/2013		non disponibili - Cnr ha aderito il 20/11/2013		non disponibili - Cnr ha aderito il 20/11/2013	
ISTITUTO TECNICO SUPERIORE PER ENERGIA, AMBIENTE ED EDILIZIA SOSTENIBILE	esonerata dopo contributo iniziale	6 febbraio 2014	non disponibili - Cnr ha aderito il 06/02/2014		non disponibili - Cnr ha aderito il 06/02/2014		non disponibili - Cnr ha aderito il 06/02/2014	
INTERNATIONAL COUNCIL FOR LABORATORY ANIMAL SCIENCE / CONSEIL INTERNATIONAL DES SCIENCES DE L’ANIMAL DE LABORATOIRE ASSOCIATION INTERNATIONALE SANS BUT LUCRATIF / INTERNATIONALE VERENINGING ZONDER WINSTOOGMERK-ICLAS	variabile	7 giugno 2011	np		np		np	

Partecipate	Quota % CNR	Adesione CNR	2011		2012		2013	
			utili	perdite	utile	perdite	utile	perdite
CLUSTER TRASPORTI ITALIA 2020	variabile	10 aprile 2014	non disponibili - Cnr ha aderito il 10/04/2014		non disponibili - Cnr ha aderito il 10/04/2014		non disponibili - Cnr ha aderito il 10/04/2014	
SVILUPPO TECNOLOGIE E RICERCA PER L'EDILIZIA SISMICAMENTE SICURA ED ECOSTENIBILE-STRESS SCARL	5,05	5 marzo 2014	non disponibili - Cnr ha aderito il 05/03/2014		non disponibili - Cnr ha aderito il 05/03/2014		non disponibili - Cnr ha aderito il 05/03/2014	
EUROGOOS ASSOCIATION INTERNATIONALE SANS BUT LUCRATIF/INTERNATIONALE VERENING ZONDER WINSTOOGMERK- EUROGOOS ASSOCIATION	variabile	20 giugno 2013	-		-			-14.869 €
DISTRETTO TECNOLOGICO CAMPANIA BIOSCIENCE SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA- CAMPANIA BIOSCIENCE SCRL	8,92	27 maggio 2013 - In attesa di iscrizione a libro dei soci	-		-		-	

Appendice E

Le attività di terza missione

La “terza missione” trae origine nel mondo accademico nel tentativo di collocare in un unico ambito le attività non direttamente riconducibili alle altre due missioni (alta formazione e ricerca). In quel contesto identifica le relazioni, economiche e non, che l’istituzione sviluppa con la società e l’economia. L’ANVUR ha sviluppato un proprio interesse specifico sul tema, sia inserendo i relativi indicatori tra quelli richiesti e considerati negli esercizi valutativi, sia producendo linee guida volte a definire criteri, ambiti di applicazione e obiettivi delle indagini.

Gli enti di ricerca e il CNR in particolare faticano a riconoscersi in un modello unico prevalentemente ispirato dal contesto universitario, in particolare per il diverso ruolo e le differenti caratteristiche che queste attività assumono in ogni ente, nei relativi mandati, nei settori di attività, nelle relazioni con gli altri attori.

Di questo l’ANVUR ha parzialmente tenuto conto provvedendo, per gli enti di ricerca, a una distinzione tra la ricerca “libera” ovvero guidata da regole e comportamenti sostanzialmente analoghi a quelli operanti nel mondo universitario e quella “istituzionale”, ovvero vincolata da condizioni, compiti e contesti con un minor margine di autonomia. Tutta la rimanente attività, articolata per categorie e tipologie di prodotti, non necessariamente presenti in ogni ente, viene dall’ANVUR inserita nell’area della terza missione.

Partendo da questi presupposti, e quindi ampliando i confini finora considerati e relativi di fatto all’attività brevettuale e alle relazioni e contratti con i soggetti esterni, hanno portato a raccogliere in questo allegato i dati e le informazioni relative a:

- **le attività di alta formazione**, svolte in concorso con le università e ripartite per dipartimento e per parametri descrittivi di queste attività (corsi di laurea e master e relative ore erogate, corsi di dottorato e dottorandi coinvolti, borse di dottorato erogate). Accanto all’alta formazione la tabella successiva illustra, in forma analoga ovvero ripartite per dipartimento, i parametri descrittivi delle attività di formazione continua con i parametri descrittivi (corsi erogati e relative ore e partecipanti, personale interno e organizzazioni esterne coinvolte, ripartite per loro tipologia);
- i descrittori economici del **conto terzi**;
- le più significative **attività di public engagement**, raccolte con un format tipo e ripartite per dipartimenti;
- la **produzione e gestione dei beni culturali**, classificati secondo un format comune;
- le **infrastrutture e le attività di ricerca clinica**, ripartite in biobanche ed educazione continua;
- l’**attività brevettuale** dell’anno ed il repertorio degli **spin-off attivi**.

Attività di alta formazione

Collaborazione ad attività formative istituzionali svolte dalle università

	Scienze del Sistem Terra e Tecnologie per l'Ambiente	Scienze Bio-Agroalimentari	Scienze Biomediche	Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali	Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia	Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti	Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale	TOTALE
Numero totale di corsi di didattica universitaria (corsi di laurea, master) erogati	63	40	111	120	122	246	30	732
Numero totale di ore di didattica universitaria complessivamente erogate	2.085	1.536	3.473	4.310	3.550	8.490	1.200	24.644
Numero di ricercatori e tecnologi complessivamente coinvolti	102	75	147	110	98	180	30	742
Numero totale di corsi di dottorato in convenzione	62	31	24	20	29	30	27	223
Numero totale di studenti di dottorato attivi nell'anno	139	73	132	108	194	207	41	894
Numero di borse di dottorato erogate dall'ente	18	16	29	19	20	36	20	158

Formazione continua e permanente

	Scienze del Sistem Terra e Tecnologie per l'Ambiente	Scienze Bio-Agroalimentari	Scienze Biomediche	Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali	Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia	Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti	Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale	TOTALE
Numero totale di corsi erogati	21	39	37	37	27	206	10	377
Numero totale di ore di didattica assistita complessivamente erogate	3.105	3.659	4.470	591	274	6.273	400	18.772
Numero totale di partecipanti	896	708	537	1.400	248	3.562	60	7.411
Numero di ricercatori e tecnologi coinvolti complessivamente	81	175	163	122	26	78	30	675
Numero di organizzazioni esterne coinvolte come utilizzatrici dei programmi	972	613	76	86	16	227	20	2.010
di cui imprese	11	162	23	45	2	122	5	370
di cui enti pubblici	929	41	40	39	13	96	10	1.168
di cui istituzioni no profit	32	34	15	3	1	9	5	99

Servizi conto terzi

	2014
Entrate commerciali	50.560.328,96
- <i>di cui Entrate per ricerca commissionata</i>	<i>48.552.539,41</i>
- <i>di cui Entrate per prestazioni a tariffario</i>	<i>1.982.189,02</i>
- <i>di cui Entrate per attività didattica in conto terzi, seminari e convegni</i>	-
- <i>di cui altre Entrate da attività commerciali</i>	<i>25.600,53</i>
Entrate finalizzate da attività convenzionate (contratti/ convenzioni/ accordi di programma)	143.111.522,75
Trasferimenti correnti da altri soggetti	15.650.773,76
Trasferimenti per investimenti da altri soggetti	-
Totale generale	209.322.625,47

Attività di public engagement

Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	7-9 ottobre 2014
Titolo dell'iniziativa	EurOCEAN2014 <i>Connecting Science, Policy and People</i>
Categoria/e di attività di public engagement	Pubblicazioni divulgative firmate dallo staff a livello nazionale o internazionale; partecipazione alla formulazione di programmi di pubblico interesse
Breve descrizione	Evento con cadenza triennale volto a favorire il confronto tra la comunità scientifica marino-marittima e i <i>policy maker</i> europei per esaminare, discutere e rispondere alle nuove sfide sociali e agli sviluppi scientifici e tecnologici, influenzando le agende decisionali, organizzato sotto l'egida del semestre italiano di presidenza europea. Obiettivo: condivisione di una <i>roadmap</i> strategica che indichi le priorità della ricerca nell'ambito delle scienze marine per il prossimo settennio e le modalità per conseguirle.
Budget complessivo utilizzato	€100.000
(di cui) Finanziamenti esterni	-
Impatto stimato	300 partecipanti
Link a siti web	http://eurocean2014.eu/

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	23/8-20/09
Titolo dell'iniziativa	Collaborazione Produzione documentario della serie "Strip the City"
Categoria/e di attività di public engagement	partecipazioni dello staff a trasmissioni radiotelevisive a livello internazionale
Breve descrizione	La casa di produzione Wind Fall Films ha richiesto di poter effettuare delle riprese a bordo della piattaforma oceanografica "Acqua Alta" del CNR delle riprese per documentare il ruolo dell'infrastruttura nel sistema di early warning delle acque alte nella città di Venezia. Il documentario è stato trasmesso da Discovery Channel, Science Channel, France 5, SBS QUEST nella seconda serie di "Strip the City". La serie è stata realizzata per documentare gli ambienti in cui sono sorte alcune città.
Budget complessivo utilizzato	354 K €

(di cui) Finanziamenti esterni	354 K €
Impatto stimato	Share medio della serie 0,6% con audience di circa 154000 spettatori per UK, la stima a livello mondiale è di circa 10 milioni.
Link a siti web	http://www.windfallfilms.com/show/2857/strip-the-city-series-2.aspx

Scienze Bio-Agroalimentari

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	Periodo tra il 28 ottobre 2014 e il 10 aprile 2015
Titolo dell'iniziativa	Filiere Intelligenti - 7 workshop sulle filiere dell'agroalimentare in preparazione dell'EXPO 2015 - Milano. Iniziativa nell'ambito della consulenza scientifica del CNR con Padiglione Italia (EXPO 2015), coordinata dal Dipartimento di Scienze Bioagroalimentari (DISBA) e con il contributo di tutti gli Istituti del DISBA
Categoria/e di attività di public engagement	1) Attività di divulgazione scientifica per le scuole secondarie italiane; 2) dialogo tra impresa e ricerca; 3) diffusione dei contenuti e delle tematiche di EXPO 2015; 4) coinvolgimento di aziende, scuole e ricerca per un nuovo modo di diffondere i temi dell'innovazione nell'agricoltura italiana; 5) Corsi per insegnanti sul cambiamento del clima e la risorsa idrica organizzati nell'ambito dell'offerta didattica sull'educazione ambientale della Regione Toscana; 6) "Uno Scienziato a Scuola" iniziativa divulgativa con l'I.C. di Borgo Valsugana.
Breve descrizione	Il programma, previsto in 7 workshop, aveva come obiettivo l'illustrazione di temi legati all'innovazione nell'agroalimentare (agricoltura di precisione, food print, packaging alimentare, la nuova azienda agricola, i prodotti tipici, la tracciabilità, l'informatica per l'agricoltura). Ogni evento è stato svolto in una città diversa (Alba, Catania, Altamura, Milano, Firenze, Jesolo, Parma) e ha visto la partecipazione delle organizzazioni giovanili di Confagricoltura e Federalimentare, della Rete nazionale degli Istituti Tecnici Agrari e di quella degli Istituti Alberghieri, Unimed e Italia Camp. Il metodo è stato un confronto tra formazione, ricerca e aziende sui temi oggetto di dibattito ad EXPO 2015.
Budget complessivo utilizzato	11.500 euro
(di cui) Finanziamenti esterni	5.000 euro da Anga Giovani Confagricoltura, 1.500 euro da Giovani di Federalimentare, contributi in servizi e sedi dalla rete degli Istituti Alberghieri e dagli Istituti Agrari
Impatto stimato	Ogni evento è stato seguito da circa 200 persone per un totale di circa 1.400 persone complessive - alcuni eventi trasmessi in streaming per ulteriori audience stimate > 1000 spettatori
Link a siti web	www.filiereintelligenti.it www.expo.cnr.it

--	--

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	27/09/2014 (Istituto Scienze dell'Alimentazione)
Titolo dell'iniziativa	Nautilus - Scienza e alimentazione (RAI Scuola)
Categoria/e di attività di public engagement	Partecipazioni dello staff a trasmissioni radiotelevisive a livello nazionale o internazionale
Breve descrizione	Partecipazione del ricercatore dell'ISA-CNR, dott. Gianvincenzo Barba, alla puntata di Nautilus dedicata al tema: "Scienza e alimentazione" in onda su RAI Scuola, dedicata al tema dell'obesità.
Budget complessivo utilizzato	
(di cui) Finanziamenti esterni	
Impatto stimato	audience stimata > 10000 telespettatori
Link a siti web	http://www.raiscuola.rai.it/articoli/nautilus-scienza-e-alimentazione/30381/default.aspx http://www.cnrweb.tv/cibo-sostenibile-con-impronta/

Scienze Biomediche

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	26/09/2014
Titolo dell'iniziativa	BRIGHT CNR: la notte dei ricercatori
Categoria/e di attività di public engagement	Organizzazione di eventi pubblici
Breve descrizione	Le notti europee dei ricercatori hanno l'obiettivo di risvegliare l'interesse di persone di tutte le età, con le proprie famiglie, scuole amici o da soli, per conoscere come funzionano le cose e l'impatto della scienza nella vita di tutti i giorni. BRIGHT ha previsto attività mirate sia ai giovani sia ai cittadini "maturi" e a tutto il pubblico in generale curioso di capire e di interagire con l'ambiente variegato della ricerca. Ci sono cose da vedere, sentire e fare per tutte le età con mostre, stand, caffè della scienza.
Budget complessivo utilizzato	Attività svolte a titolo volontario e gratuito.

(di cui) Finanziamenti esterni	
Impatto stimato	Numero di partecipanti superiore a 600 persone. Articoli pubblicati sui quotidiani "La Repubblica" e "Il Fatto Quotidiano"
Link a siti web	http://notteideiricercatori.pisa.it/programma/

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	6 ottobre 2014
Titolo dell'iniziativa	Settimana Europea del Biotech: Porte Aperte e evento "Dalla chimica verde alla salute dell'uomo"
Categoria/e di attività di public engagement	Organizzazione di eventi pubblici; iniziative di orientamento e interazione con le scuole superiori; iniziative di democrazia partecipativa
Breve descrizione	<p>Una settimana interamente dedicata a far conoscere le biotecnologie, in ogni loro campo di applicazione.</p> <p>Porte aperte rappresenta una iniziativa che punta a consentire, alla società civile di entrare in stabilimenti di produzione e centri di ricerca per toccare con mano il lavoro di chi è impegnato nel biotech e diffondere la conoscenza di queste attività nella società civile. Il CNR-DSB ha partecipato con 7 istituti che hanno permesso visite guidate ai laboratori, in particolare a numerose scuole.</p> <p>Oltre a questa iniziativa, durante tale settimana ci sono stati molteplici eventi collegati (convegni, seminari ecc.), su tutto il territorio nazionale. In particolare, il DSB ha partecipato direttamente con l'evento: "Dalla chimica verde alla salute dell'uomo" (presso l'Istituto Veneto di Medicina Molecolare, Padova). In tale sede vi è stata la presentazione di alcune iniziative originali legate all'attività dei ricercatori CNR nel campo biotecnologico. Sono stati presentati i risultati di ricerche nel campo delle malattie degenerative muscolari e nervose e dei nuovi approcci terapeutici. Sono intervenuti ricercatori CNR nel campo della chimica verde applicata a problemi della salute dell'uomo e ci sono stati contributi da parte di responsabili dell'industria biotecnologica veneta.</p>
Budget complessivo utilizzato	Attività svolte a titolo volontario e gratuito.
(di cui) Finanziamenti esterni	0
Impatto stimato	Eventi organizzati in occasione della Settimana Europea delle Biotecnologie diffusa in Italia da Assobiotec, in parallelo a numerosi eventi dislocati su tutto il territorio nazionale a tale scopo. La partecipazione ha coinvolto più di 500 persone. Si stimano un centinaio di uscite sui media nazionali (Radio, Tv, mensili, settimanali,

	quotidiani)
Link a siti web	http://assobiotec.federchimica.it/eventi/eventi-associativi/2015/10/12/default-calendar/settimana-europea-del-biotech http://www.biotechweek.org

Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	1-7 Ottobre 2014 - Trieste
Titolo dell'iniziativa	Mostra "Cristalli! - Uno sguardo sul mondo della cristallografia".
Categoria/e di attività di public engagement	Organizzazione di concerti, mostre, esposizioni e altri eventi di pubblica utilità aperti alla comunità
Breve descrizione	<p>Per celebrare l'Anno Internazionale della Cristallografia, l'Università di Trieste, l'Istituto di Cristallografia del CNR e il Centro Internazionale di Fisica Teorica hanno organizzato la mostra "Cristalli!" - Sala Veruda, Palazzo Costanzi, Trieste</p> <p>La mostra è stata curata da Francesco Princivalle dell'Università di Trieste, Sandro Scandolo del Centro Internazionale di Fisica Teorica e Dorian Lamba dell' Istituto di Cristallografia-CNR.</p>
Budget complessivo utilizzato	1000 €
(di cui) Finanziamenti esterni	1000 € - Ass. Ital. Cristallografia
Impatto stimato	1000 persone
Link a siti web	http://www.iycr2014.it/eventi/cristalli!/211 http://www.retecivica.trieste.it/new/Default.asp?tabella_padre=sezioni&ids=12&tipo=-&pagina=cstampa_leggi.asp&comunicato=10923

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	18/03/2014-31/05/2014
Titolo dell'iniziativa	Mostra Scientifica interattiva LUS -Ludoteca Scientifica
Categoria/e di attività di public engagement	evento pubblico
Breve descrizione	Lus è una mostra scientifica interattiva, che espone circa 60 exhibit di: forza, movimento, energia, luce e colore, elettricità e magnetismo, acustica, caduta dei gravi. La visita guidata, in

	un percorso tra giochi ed esperimenti divertenti, dura 1 ora e mezzo.
Budget complessivo utilizzato	/
(di cui) Finanziamenti esterni	/
Impatto stimato	12000 visitatori
Link a siti web	www.ludotecascientifica.it

Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	22 aprile - 18 maggio 2014
Titolo dell'iniziativa	"SPERIMENTANDO", Mostra Scientifica Interattiva, XIII edizione - 2014 (Padova)
Categoria/e di attività di public engagement	Mostra aperta al pubblico
Breve descrizione	<p>Si tratta di una mostra scientifica interattiva, sia con spazi espositivi allestiti dagli organizzatori (UNIPD, CNR, INFN, AIF) (Sezione di Chimica, Sezione di Scienze, Sezione di Fisica) che con concorso aperto ai lavori presentati da scuole secondarie (COncorso L'Arte sperimenta con la Scienza). Nel 2014, ci sono stati complessivamente circa 10.000 visitatori.</p> <p>CNR-IFN Padova ha fornito alcuni esperimenti di ottica applicata (camera per applicazioni spaziali, facility di deposizione film sottili) e risorse di personale per l'organizzazione della mostra.</p>
Budget complessivo utilizzato	90.000 € (budget complessivo della mostra di cui 3.000 € di contributo della UOS-IFN)
(di cui) Finanziamenti esterni	87.000 €
Impatto stimato	10.000 visitatori nell'edizione 2014
Link a siti web	http://sperimentando.inl.infn.it/

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	2014
Titolo dell'iniziativa	"il Tg della scienza" ad Unomattina Verde, Rai1 (50 puntate)
Categoria/e di attività di public engagement	partecipazioni a trasmissioni radiotelevisive
Breve descrizione	Rubrica di attualità scientifica, per pubblico generalista
Budget complessivo utilizzato	Circa 100 euro a puntata, per attrezzature, arredamento e materiali
(di cui) Finanziamenti esterni	totale copertura delle spese a carico della Rai
Impatto stimato	La media è stata di circa 1 milione e 100mila spettatori a puntata, per un totale nominale approssimativo di 90 milioni di spettatori complessivi.
Link a siti web	La maggior parte delle trasmissioni sono presenti nei siti web "Youtube" e "Dailymotion", sotto la voce Valerio Rossi Albertini e nei siti Rai.

Ingegneria - ICT e tecnologia per l'Energia e Trasporti

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	Attiva dal 16 Luglio 2014
Titolo dell'iniziativa	Cnr Smart Cities Living Lab Siracusa
Categoria/e di attività di public engagement	iniziative in collaborazione con enti per progetti di sviluppo urbano o valorizzazione del territorio
Breve descrizione	Siracusa è stata selezionata attraverso un bando nazionale, promosso dal CNR e ANCI per testare in un contesto reale, insieme ai cittadini e turisti, un insieme coordinato di servizi e soluzioni innovative per <i>smart city</i> , improntate al turismo e alla valorizzazione del patrimonio, <i>utilizzando tecnologie 2.0 (un portale web, applicazioni mobili, tecnologie wireless e totem multimediali)</i> . Le tecnologie innovative trovano applicazione anche nel monitoraggio dello stato di salute della città tramite un sistema integrato di stazioni fisse e mobili (installate sui totem, sulle auto e sulle biciclette della Polizia Municipale) che rileva i principali parametri ambientali e li rende disponibili in tempo reale sui totem multimediali.

Budget complessivo utilizzato	1 MEuro
(di cui) Finanziamenti esterni	0
Impatto stimato	Dopo tre mesi di attività (luglio-ottobre, che corrispondevano al culmine della fase turistica), i totem multimediali avevano registrato più di 70.000 accessi, di cui un 10% in lingua inglese. Inoltre, erano stati registrati più di 30.000 accessi ai contenuti tramite le applicazioni mobili. A Maggio 2015, gli accessi ai totem multimediali risultavano pari a circa 150.000 (di cui un 10% in lingua inglese) e stati registrati circa 50.000 accessi ai contenuti tramite le applicazioni mobili.
Link a siti web	http://www.welcometosiracusa.it/ http://www.cnr.it/cnr/news/CnrNews?IDn=3002

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	Evento annuale che si svolge dal 2011. L'edizione 2014 si è svolta dal 9 al 12 ottobre 2014
Titolo dell'iniziativa	Internet Festival
Categoria/e di attività di public engagement	organizzazione di eventi pubblici
Breve descrizione	<p>Internet Festival è un evento multiforme dedicato al tema della Rete e della rivoluzione digitale, che ogni anno (dal 2011) si svolge a Pisa a ottobre, per 4 giorni. Il Registro .it, gestito dall'Istituto di Informatica e Telematica del CNR è uno dei partner promotori della manifestazione, insieme a Università di Pisa, Scuola Superiore S. Anna, Scuola Normale Superiore, Associazione Festival della Scienza, Regione Toscana, Comune di Pisa, Camera di Commercio di Pisa, Provincia di Pisa e con il patrocinio di Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione (ISCOM) del Ministero dello Sviluppo economico.</p> <p>Il Festival attira visitatori di ogni età e formazione, tecnologici o semplicemente curiosi ed è un'occasione per dimostrare come l'utilizzo delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione rappresenti l'humus della società digitale, capace di favorire lo sviluppo e la crescita di idee, invenzioni, opportunità, prodotti, servizi e start up.</p>
Budget complessivo utilizzato	620 KEuro
(di cui) Finanziamenti esterni	520 KEuro
Impatto stimato	<p>Nel 2014, sono stati coinvolti nella manifestazione 17 luoghi della città con 250 eventi, 100 animatori e 270 relatori provenienti dai 5 continenti. Gli eventi hanno registrato (complessivamente) 18.000 visitatori di cui oltre 7000 giovani, 15.200 utenti connessi.</p> <p>Presenza dei Media: Rai (Tg1, Rai Expo, TGR Toscana), Repubblica tv, Tv2000, Tiscali.it, Wired, Corriere Innovazione, Repubblica, Tirreno e Nazione. Per alcuni eventi specifici: Sky, Mediaset e Rai Sport.</p> <p>Puntata di Eta Beta di Radio 1 Rai e copertura radio di Controradio, Puntoradio, Radioeco,</p>

	Radiocicletta e Radioimmaginaria.
Link a siti web	http://internetfestival.it

Scienze Umane e sociali - Patrimonio Culturale

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	22 maggio 2014 e repliche
Titolo dell'iniziativa	"Arte e scienza", Rai Scuola, <i>Nautilus</i> , 22 maggio 2014, 21:00-21:15
Categoria/e di attività di public engagement	<ul style="list-style-type: none"> - partecipazioni dello staff a trasmissioni radiotelevisive a livello nazionale o internazionale; - siti web interattivi e/o divulgativi, blog - partecipazione alla formulazione di programmi di pubblico interesse (policy-making) iniziative divulgative rivolte a bambini e giovani
Breve descrizione	<p>RAI Educational sta proponendo una strategia molto innovativa: associare trasmissioni televisive, contenuti di rete, riviste multimediali per tablet e dispositivi mobili. Le riviste multimediali, gratuite e con periodicità mensile, sono sull'Apple Store nella versione per iPad e iPhone. Una segnalazione merita <i>Nautilus</i>, magazine culturale in onda dal lunedì al venerdì su Rai Scuola. Soprattutto il lavoro fatto in rete e su tablet garantisce una fruibilità e un richiamo che la sola dimensione televisiva non permette. Ad esempio, la puntata di <i>Nautilus</i> realizzata dal DSU-CNR su "Arte e Scienza". Bene ha fatto, dunque, il DSU-CNR a collaborare con Rai Scuola, oggi partner ideale per lavorare sull'aggiornamento dei contenuti e degli strumenti della didattica.</p>
Budget complessivo utilizzato	€ 500.000
(di cui) Finanziamenti esterni	€ 500.000
Impatto stimato	<p>I destinatari paiono apprezzare. I contenuti inseriti in rete sono condivisi attraverso Facebook e Twitter; i magazine hanno fatto registrare in pochi mesi oltre cinquantamila download, e il numero complessivo di download delle App di Rai Educational ha superato quota 110.000. Cifre per il nostro paese assolutamente sorprendenti, e che riguardano evidentemente un tipo di pubblico molto diverso da quello degli spettatori televisivi tradizionali.</p>
Link a siti web	http://www.raiscuola.rai.it/articoli-programma/nautilus-daniele-malfitana-racconta-il-legame-tra-arte-e-scienza/24869/default.aspx http://www.raiscuola.rai.it/articoli/archeomatica-per-la-storia/26177/default.aspx

Data/ periodo di svolgimento dell'iniziativa	19-21 novembre 2014
Titolo dell'iniziativa	SIS-RRI. Science, Innovation and Society: achieving Responsible Research and Innovation
Categoria/e di attività di public engagement	<ul style="list-style-type: none"> - organizzazione di eventi pubblici (ad es. Notte dei Ricercatori, open day) - partecipazioni dello staff a trasmissioni radiotelevisive a livello nazionale o internazionale; - organizzazione di concerti, mostre, esposizioni e altri eventi di pubblica utilità aperti alla comunità - siti web interattivi e/o divulgativi, blog - partecipazione alla formulazione di programmi di pubblico interesse (policy-making) iniziative divulgative rivolte a bambini e giovani
Breve descrizione	<p>La conferenza di presidenza italiana del 19-21 novembre all'Auditorium Parco della Musica e al MAXXI è incentrata sulle sei tematiche che sono al centro delle preoccupazioni dell'Unione Europea nel rapporto tra scienza e società: impegno pubblico, pari opportunità, educazione scientifica, accesso aperto, etica e governo della ricerca. La conferenza si è conclusa con la Dichiarazione di Roma per la Ricerca e Innovazione Responsabile (RRI), che dal 2015 è inclusa tra i criteri di valutazione dei progetti di ricerca. Analisi, suggerimenti e buone pratiche forniscono una piattaforma di discussione per gli attori sociali degli Stati membri, per discutere gli sviluppi futuri della ricerca e l'innovazione, stimolare future collaborazioni e infine riflettere sulla dimensione globale del paradigma RRI.</p>
Budget complessivo utilizzato	€ 830.000
(di cui) Finanziamenti esterni	€ 800.000
Impatto stimato	<p>RAIScuola ha preparato un servizio sull'evento http://www.raiscuola.rai.it/categorie/scienze/110/9/default.aspx. 650 partecipanti effettivi; 2.800 accessi a risorse web dell'evento; 500 copie pubblicazione.</p>
Link a siti web	www.raiscuola.rai.it/nautilus/

Produzione e gestione di beni culturali

Il DSU-CNR ha un'esperienza di collaborazione consolidata con il MiBACT, le amministrazioni locali e altri enti nazionali e internazionali per la produzione e gestione di beni culturali. Di seguito si riportano alcuni degli esempi più significativi.

Nome della struttura di gestione	IBAM-CNR e Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino
Numero di siti museali gestiti dal Polo Museale	1
Numero di giorni di apertura nell'anno 2014	365
Spazi dedicati in mq	5.000
Budget impegnato per la gestione dell'attività nell'anno 2014	39.900 euro
Totale finanziamenti esterni ottenuti per la gestione del polo museale nell'anno 2014	50.000 milioni di euro
Presenza di un sistema di rilevazione delle presenze	SI
Se esiste un sistema di rilevazione delle presenze, l'ente di ricerca dovrà indicare: N. ro dei visitatori nell'anno 2014	567.688
N. ro dei visitatori paganti nell'anno 2014	567.688

Nome della struttura di gestione	Museo Virtuale della Valle del Tevere, realizzato dall'ITABC-CNR in collaborazione con il Polo Museale del Lazio
Numero di siti museali gestiti dal Polo Museale	2. L'installazione principale è accessibile permanentemente presso il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia dal 16 dicembre 2014. Nell'autunno 2014 è stato esposto a Villa Celimontana presso la Società Geografica Italiana.
Numero di giorni di apertura nell'anno 2014	310 (secondo l'apertura del Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia che è chiuso tutti i lunedì)
Spazi dedicati in mq	120
Budget impegnato per la gestione dell'attività nell'anno 2014	80.000 euro nel 2015 (il totale del finanziamento dal 2011, anno di inizio del progetto ad oggi, è di 300.000 euro)
Totale finanziamenti esterni ottenuti per la gestione del polo museale nell'anno 2014	
Presenza di un sistema di rilevazione delle presenze	SI. Biglietti di ingresso a cui si aggiungono gli ospiti che periodicamente vengono accompagnati dai ricercatori dell'ITABC-CNR e non passano dalla biglietteria
Se esiste un sistema di rilevazione delle presenze, l'ente di ricerca dovrà indicare: N. ro dei visitatori nell'anno 2014	Il numero annuo dei visitatori è in possesso del Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia
N. ro dei visitatori paganti nell'anno 2014	Il numero annuo dei visitatori è in possesso del Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia

Nome della struttura di gestione	Keys To Rome 2014
Numero di siti museali gestiti dal Polo Museale	4

Numero di giorni di apertura nell'anno 2014	Da settembre 2014 a maggio 2015, chiusura il lunedì
Spazi dedicati in mq	3.000
Budget impegnato per la gestione dell'attività nell'anno 2014	Il progetto V-MUST che ha portato alla realizzazione del Museo Virtuale (2011-2015), coordinato da ITABC è di circa 4 milioni di euro
Totale finanziamenti esterni ottenuti per la gestione del polo museale nell'anno 2014	
Presenza di un sistema di rilevazione delle presenze	
Se esiste un sistema di rilevazione delle presenze, l'ente di ricerca dovrà indicare: N. ro dei visitatori nell'anno 2014	
N. ro dei visitatori paganti nell'anno 2014	Circa 80.000

Nome della struttura di gestione	Mostra <i>Gli Etruschi e il Mediterraneo. La città di Cerveteri</i> presso Louvre Lens e Palazzo delle Esposizioni, Roma. Organizzata da ISMA-CNR in partenariato con il Louvre, l'Azienda Speciale Palaexpo e la Soprintendenza per i Beni archeologici dell'Etruria meridionale.
Numero di siti museali gestiti dal Polo Museale	1
Numero di giorni di apertura nell'anno 2014	Louvre Lens: da 5/12/2013 a 10.3.2014 Roma: da 14/4/2014 a 20/07/2014
Spazi dedicati in mq	Louvre Lens: 1800 Roma: 1000
Budget impegnato per la gestione dell'attività nell'anno 2014	Risorse non transitate presso gli organizzatori, ma presso le sedi espositive
Totale finanziamenti esterni ottenuti per la gestione del polo museale nell'anno 2014	Louvre Lens: 1.500.000 € Roma: 1.000.000 €
Presenza di un sistema di rilevazione delle presenze	Sì
Se esiste un sistema di rilevazione delle presenze, l'ente di ricerca dovrà indicare: N. ro dei visitatori nell'anno 2014	Louvre Lens:100.000 Roma:70.000
N. ro dei visitatori paganti nell'anno 2014	Louvre Lens:100.000; Roma:70.000

Infrastrutture e attività di ricerca clinica

Trial clinici 2014

Numero di trial clinici in corso di svolgimento nell'anno	15
2	4
Fase dei trial in corso di svolgimento:	
· Fase 1: numero	1
· Fase 2: numero	3
· Fase 3: numero	7
· Fase 4: numero	1
Fase dei trial completati:	
· Fase 1: numero	0
· Fase 2: numero	3
· Fase 3: numero	1
· Fase 4: numero	0
Numero totale di pazienti arruolati	929
Entrate totali derivanti dall'attività del trial	591414.37

Centri di ricerca clinica e Bio-banche

Infrastruttura: CNR EMMA-INFRAFRONTIER Core Structure and Mouse Clinic, Monterotondo - EMMA-INFRAFRONTIER-IMPC Infrastructure Network
Siti Internet: strains.emmanet.org; infrafrontier.eu; mousephenotype.org
Ceppi mutanti murini, modelli di malattie umane prodotti/selezionati e archiviati in crio-banche "specific-pathogen-free", con definizione, classificazione e disseminazione standard dei dati genotipici/fenotipici/di applicazione clinico-farmacologica. N. TOT (al 31-12-2014)=6340
Campioni di ceppi mutanti murini, modelli di malattie umane forniti su richiesta specifica alla comunità scientifica internazionale. N. TOT (al 31-12-2014)=3804
Campioni di ceppi mutanti murini, modelli di malattie umane archiviati e forniti da CNR EMMA-INFRAFRONTIER, Monterotondo alla comunità scientifica internazionale. N. TOT (al 31-12-2014)=763
Entrata per campione fornito alla comunità scientifica internazionale: Euro 1100 (campioni congelati)/ 2400 (campioni vivi)
Bio-banca del "Parco Genetico del Cilento e Vallo di Diano" contiene informazioni su alcune popolazioni isolate del Cilento ed è stata costituita nel 2003. La bio-banca contiene campioni di sangue/plasma/siero/DNA di 2137 individui. Connessi alla bio-banca vi sono dati genealogici e clinici e genetici (genotipizzazione e sequenziamento dell'intero esoma). I dati genetici, clinici e genealogici sono presenti in forma anonima. Il progetto per la creazione della bio-banca è stato approvato dal comitato etico della ASL- Napoli 1 con nota del 24 Febbraio 2003 e successivo emendamento dell' 11 Giugno 2007.
Partecipazione, insieme ad altri 7 Istituti CNR siciliani, al Distretto Biomedico (c/o Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia).
Bio- Banche : EHDN BIOREP Milano
Bio-banca IFC-CNR sede di Pisa: è stata istituita per la raccolta e la conservazione di materiale biologico umano per attività di ricerca finalizzate all'avanzamento delle conoscenze scientifiche di molte malattie comuni come le malattie cardiovascolari, il cancro, il diabete e le malattie neurodegenerative. La Banca Biologica IFC è in grado ospitare 28 criocontenitori, con una capacità di stoccaggio per ognuno di circa 20000 provette di campioni biologici, svolge servizio di

conservazione di campioni a medio-lungo termine per attività di ricerca.
IFC Sede Pisa convenzione con la "Fondazione Gabriele Monasterio" fondazione del CNR e Regione Toscana per la ricerca clinica.
IFC UOS Milano in convenzione con l'Ospedale Niguarda Ca' Granda - Dipartimento CardioToracoVascolare, del quale è Struttura Complessa con altre Unità dell'Azienda Ospedaliera. Al suo interno competenze cliniche, informatiche e laboratoristiche forniscono supporto all'attività assistenziale e scientifica.
IFC UOS Reggio Calabria in convenzione con l' Ospedale "Melacrino Morelli" svolge attività di formazione/aggiornamento sui temi dell'epidemiologia e della biostatistica e del rischio cardiovascolare connesso alle malattie renali.
Bio-banca di materiale genetico (DNA e RNA) e cellule di pazienti con artrite reumatoide (parere di ethical clearance della Commissione per l'Etica della Ricerca e la Bioetica del CNR ottenuto in data 29 maggio 2014; autorizzazione del Comitato Etico dell'IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia ottenuta con la deliberazione n.3/D.G./850 in data 8 settembre 2014).
Bio-banca IOR e IGM-CNR Unità di Bologna per malattie rare muscolo-scheletriche.

Attività di educazione continua in medicina

Denominazione del corso	Numero di crediti formativi rilasciati
VII Foresight Training Course, Castellaneta Marina (Italy), October 2-4, 2014 (IBBE)	6
Convegno Nazionale: Attualità e prospettive in nutrizione, Roma 30 Maggio 2014 (IBBE)	8
Corso Europeo FELASA "Scienza degli animali da laboratorio" (IBCN)	50
The G.B. Morgagni Prizes Symposium - Padova 31 ottobre 2014 (IN)	8
V Convegno Invecchiamento e Longevità - Padova 7 novembre 2014 (IN)	5.3
XXIV Corso Superiore di Geriatria, nell'ambito della sessione: "La prevenzione dell'ictus cardioembolico nell'anziano con fibrillazione atriale: scelte critiche fra rischi e benefici", organizzato da Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona (13 Marzo 2014). (IN)	44
Corso di Formazione "Vasculopatie Cerebrali", Azienda Ospedaliero-Universitaria di Careggi, Firenze (2 Ottobre 2014). (IN)	6
Corso di Neurobiologia (IN)	8
9° Corso Nazionale "Disturbi Respiratori nel Sonno" (5 - 8 Febbraio 2014) (IBIM)	30
Rinite ed Asma in Età Pediatrica (22 febbraio 2014) (IBIM)	6
La Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva - Esperienza a confronto Specialista - Territorio (15 marzo 2014) (IBIM)	2
Dall' Epidemiologia delle allergopatie respiratorie alla definizione dei percorsi diagnostici e terapeutici appropriati (5 aprile 2014) (IBIM)	9
Patologie Respiratorie: Il ruolo dell'inquinamento ambientale (22 novembre 2014) (IBIM)	7
VII Foresight Training Course, Castellaneta Marina (Italy), October 2-4, 2014 (IBBE)	6
Convegno Nazionale: Attualità e prospettive in nutrizione, Roma 30 Maggio 2014 (IBBE)	8
Dallo Screening Al Trattamento Dei Disturbi Dello Spettro Autistico: Metodologie e Tecnologie Innovative (3 crediti - 44 attestati). IFC è Provider ECM n. 243.	132
Corso di formazione in Radioprotezione - XXV edizione 5 maggio al 9 giugno 2014 (IBB)	40

Brevetti & Spin-off

Numero totale di depositi/registrazioni nell'anno 2014		50
di cui	Brevetti	47
	Diritto d'autore	1
	Marchio	1
	Modello di utilità	1

Portafoglio al 31 dicembre 2014		449
di cui	Brevetti	333
	Software	41
	Diritti d'autore	41
	Marchi	18
	Varietà vegetali	14
	Modelli di utilità	2

Portafoglio Spin-off attivi	53
------------------------------------	-----------

Appendice F

La Dotazione Organica e il Piano di Fabbisogno del Personale

Dotazione Organica

Dotazione Organica CNR Approvata al 1.1.2015		Personale in Servizio T.I. al 01- 01-2015	Vacanze P.O.
Livello/Profilo	U.d.P.	U.d.P.	
DIRIGENTE DI I FASCIA	2	-	2
DIRIGENTE DI II FASCIA	10	2	8
Totale	12	2	10
I livello - Dirigente di Ricerca	509	209	248
II livello - I Ricercatore	1.130	805	306
III livello - Ricercatore	2.880	2.774	106
Totale	4.519	3.788	660
I livello - Dirigente Tecnologo	50	37	11
II livello - I Tecnologo	113	88	25
III livello - Tecnologo	401	359	42
Totale	564	484	78
IV livello - Direttore di Divisione r.e.	-	-	-
IV livello - Funzionario di Amministrazione	99	97	2
V livello - Funzionario di Amministrazione	38	34	4
Totale	137	131	6
IV livello - Collaboratore Tecnico E.R.	585	595	
V livello - Collaboratore Tecnico E.R.	454	422	32
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	575	451	124
Totale	1.614	1.468	146
V livello - Collaboratore di Amministrazione	198	216	
VI livello - Collaboratore di Amministrazione	186	172	14
VII livello - Collaboratore di Amministrazione	241	215	26
Totale	625	603	22
VI livello - Operatore Tecnico	232	226	6
VII livello - Operatore Tecnico	124	115	9
VIII livello - Operatore Tecnico	136	122	14
Totale	492	463	29
VI livello - Operatore di Amministrazione	51	59	
VIII livello - Operatore di Amministrazione	21	18	3
Totale	72	77	
Totale Generale	8.035	7.016	946

Piano di Fabbisogno del Personale

Piano di fabbisogno 2011-2016					
Livello e Profilo	Totale 2011-2016				
	N. Posti da Autorizzare	N. Scorrimenti	Totale	U.d.P. Rec. T.D.	Totale Generale
III livello - Ricercatore	59	15	74	30	104
III livello - Tecnologo	25	2	27	16	43
V livello - Funzionario di Amministrazione		4	4		4
VI livello - Collaboratore Tecnico E.R.	70	10	80	46	126
VII livello - Collaboratore di Amministrazione		4	4	26	30
VIII livello - Operatore Tecnico	1	1	2	18	20
VIII livello - Operatore di Amministrazione				4	4
Totali	155	36	191	140	331

Appendice G

L'Albero della Performance

OBIETTIVO STRATEGICO 1:

Razionalizzazione delle spese e centralizzazione della maggior parte dei costi di funzionamento

DIREZIONE GENERALE

Ufficio: Affari istituzionali e giuridici

(Avv. Giuliano Salberini)

Ob. operativo: Razionalizzazione delle spese e centralizzazione dei costi di funzionamento

Ufficio: Contenzioso

(Avv. Barbara Cardani)

Ob. operativo: Soluzioni organizzative per il contenimento dei costi e l'aumento dell'efficienza

Ufficio: Programmazione finanziaria e controllo

(Dott. Roberto Tatarelli)

Ob. operativo: Razionalizzazione delle spese e centralizzazione della maggior parte dei costi di funzionamento

DIREZIONE CENTRALE SUPPORTO ALLA RETE SCIENTIFICA E ALLE INFRASTRUTTURE

Ufficio: DCSRS

(Dott. Massimiliano Di Bitetto)

Ob. operativo: Razionalizzazione Patrimonio immobiliare

Ob. operativo: Razionalizzazione della spesa: accentramento gare, contratti e forniture

Ufficio: Biblioteca

(Dott. Alberto De Rosa)

Ob. operativo: Razionalizzazione acquisizione risorse bibliografiche

Ufficio: Supporto e gestione del patrimonio edilizio

(Dott. Massimiliano Di Bitetto)

Ob. operativo: Monitoraggio e analisi dei dati finalizzato alla razionalizzazione Patrimonio immobiliare

Ob. operativo: Definizione dei Piani triennali dei Lavori, delle acquisizioni e dismissioni del patrimonio immobiliare dell'Ente

Ufficio: Servizi generali

(Dott. Pierpaolo Orrico)

Ob. operativo: Attivazione centrale acquisti per la Sede Centrale

Ob. operativo: Centralizzazione gare e contratti di facilities per linee guida comuni nazionali

Ob. operativo: Avvio progetto di riqualificazione energetica della Sede Centrale

Ob. operativo: Centralizzazione progressiva dei contratti di fornitura di energia/gas/ combustibili/pulizia/guardiania con accentramento dei pagamenti

Ob. operativo: Gestione riassetto logistico degli spazi della Sede Centrale e delle Sedi collegate

Ob. operativo: Gestione delle procedure di pagamento inerenti gli approvvigionamenti di buoni pasto per tutta la rete scientifica. III^ quadrimestre avvio procedure adesione Convenzioni BP 2016/2017

OBBIETTIVO STRATEGICO 2:
Dematerializzazione di processi amministrativi

DIREZIONE GENERALE

- Ufficio: Affari istituzionali e giuridici**
(Avv. Giuliano Salberini)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi
- Ufficio: Contenzioso**
(Avv. Barbara Cardani)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei procedimenti del contenzioso
- Ufficio: Programmazione finanziaria e controllo**
(Dott. Roberto Tatarelli)
Ob. operativo: Dematerializzazione del processo di gestione della fatturazione attiva e passiva del CNR mediante l'adozione della fattura elettronica
- Ob. operativo:** Dematerializzazione ed automazione del procedimento di comunicazione dei debiti commerciali del CNR alla piattaforma di certificazione dei crediti
- Ob. operativo:** Dematerializzazione del procedimento di spesa relativo alle missioni del personale dipendente
- Ob. operativo:** Dematerializzazione del procedimento di firma e di invio all'Istituto cassiere dei mandati e delle reversali
- Ufficio: Controllo di Gestione**
(Dott. Gian Pietro Angelini)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi
- Ufficio: Gestione documentale**
(Ing. Maurizio Vitale)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei flussi documentali e dei procedimenti amministrativi
- Ufficio: Relazioni Internazionali**
(Dott.ssa Virginia Codanunziantè)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi
- Ufficio: Relazioni EU e Internazionali**
(Dott.ssa Anna D'Amato)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi
- Ufficio: Reti e sistemi informativi**
(Ing. Maurizio Lancia)
Ob. operativo: Piattaforme e strumenti informatici a supporto della dematerializzazione dei procedimenti degli uffici dell'Amministrazione Centrale
- Ufficio: Segreteria Collegio Revisori dei conti** (Dott.ssa Giada Fassone)
Ob. operativo: Dematerializzazione
- Ufficio Stampa** (Dott. Marco Ferrazzoli)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei procedimenti
- Ufficio: Valorizzazione della ricerca** (Dott. Alberto Silvani)
Ob. operativo: Dematerializzazione

DIREZIONE CENTRALE SUPPORTO ALLA RETE SCIENTIFICA E ALLE INFRASTRUTTURE

- Ufficio: DCSRS**
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Dematerializzazione
- Ufficio: Partecipazioni societarie**
(Dott. Giovanni De Simone)
Ob. operativo: Dematerializzazione processi interni e coinvolgenti soggetti esterni

- Ufficio: DCGRU**
(Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Dematerializzazione di processi amministrativi
- Ufficio: Concorsi e borse di studio**
(Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi – concorsi
- Ufficio: Programmazione, monitoraggio e statistiche**
(Dott. Orazio Fabrizio)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi
- Ufficio: Rapporti con le OO.SS.**
(Dott. Pietro Piro)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi
- Ufficio: Stato giuridico e trattamento economico del personale**
(Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi
- Ufficio: Trattamento previdenziale**
(Dott. Angelo Grisanti)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi
- Ufficio: Procedimenti disciplinari**
(Dott. Gianluca Fasano)
Ob. operativo: Dematerializzazione dei processi amministrativi

DIREZIONE CENTRALE GESTIONE DELLE RISORSE UMANE

OBIETTIVO STRATEGICO 3:
Valorizzazione della ricerca

DIREZIONE GENERALE

Ufficio: Valorizzazione della ricerca
(Dott. Alberto Silvani)
Ob. operativo: Applicazione regolamento IPR
Ob. operativo: Applicazione regolamento Spin Off
Ob. operativo: Valorizzazione patrimonio IPR
Ob. operativo: Implementazione accordo con Confindustria e altri accordi
Ob. operativo: Sviluppo Marketing della ricerca
Ob. operativo: Promozione Spin Off
Ob. operativo: Internazionalizzazione delle azioni di valorizzazione

Ufficio: Comunicazione, Informazione e URP
(Dott. Paolo Annunziato a.i.)
Ob. operativo: Divulgazione

Ufficio: Reti e sistemi informativi
(Ing. Maurizio Lancia)
Ob. operativo: Strumenti informatici a supporto della valorizzazione del portafoglio brevettuale

**DIREZIONE CENTRALE
SUPPORTO ALLA RETE
SCIENTIFICA E ALLE
INFRASTRUTTURE**

Ufficio: Partecipazioni societarie
(Dott. Giovanni De Simone)
Ob. operativo: Sviluppo interoperatività con i soggetti partner delle Partecipazioni e contraenti accordi e convenzioni, ai fini della valorizzazione delle attività di ricerca

OBIETTIVO STRATEGICO 4:
Misurazione e valutazione del personale: estensione e potenziamento del processo di valutazione

DIREZIONE GENERALE

- Ufficio:** Affari istituzionali e giuridici (Avv. Giuliano Salberini)
Ob. operativo: Misurazione e valutazione del personale: estensione e potenziamento dei processi di valutazione
- Ufficio:** Misurazione della performance (Dott. Gianpiero Ruggiero)
Ob. operativo: Progetto "Feedback 360°"
Ob. operativo: SIGEO - Sistema di Gestione Integrato degli Obiettivi (Dematerializzazione processi amministrativi)*
- Ufficio: Reti e sistemi informativi** (Ing. Maurizio Lancia)
Ob. operativo: Piattaforme e strumenti informatici a supporto della valutazione dei Direttori di Istituto e di Dipartimento

**DIREZIONE CENTRALE
GESTIONE RISORSE UMANE**

- Ufficio: DCGRU** (Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Misurazione e valutazione del personale: estensione e potenziamento del processo di valutazione
- Ufficio: Rapporti con le OO.SS.** (Dott. Pietro Piro)
Ob. operativo: Misurazione e valutazione del personale: estensione e potenziamento del processo di valutazione

*Obiettivo da realizzarsi in collaborazione con la SPR Reti e Sistemi informativi

OBIETTIVO STRATEGICO 5:
Valutazione della rete scientifica

DIREZIONE GENERALE

Ufficio: Programmazione finanziaria e controllo
(Dott. Roberto Tatarelli)
Ob. operativo: Supporto al processo di valutazione della rete scientifica

**DIREZIONE CENTRALE
SUPPORTO ALLA RETE
SCIENTIFICA E ALLE
INFRASTRUTTURE**

Ufficio: DCSRS
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Supporto al processo di valutazione della rete scientifica

**OBIETTIVO STRATEGICO 6:
Progetto "EXPO 2015"**

DIREZIONE GENERALE

Ufficio: Relazioni Internazionali
(Dott.ssa Virginia Coda Nunziante)
Ob. operativo: Progetto "EXPO 2015"

Ufficio Stampa
(Dott. Marco Ferrazzoli)
Ob. operativo: Iniziative speciali (EXPO 2015, Anno della Luce...)

**DIREZIONE CENTRALE
SUPPORTO ALLA RETE
SCIENTIFICA E ALLE
INFRASTRUTTURE**

Ufficio: Servizio prevenzione e protezione
(Dott. Gianluca Sotis)
Ob. operativo: EXPO 2015

OBIETTIVO STRATEGICO 7:
Approvazione definitiva dello Statuto e dei Regolamenti di
Contabilità e del Personale

DIREZIONE GENERALE

Ufficio: Affari istituzionali e giuridici
(Avv. Giuliano Salberini)
Ob. operativo: Supporto finalizzato all'approvazione dello statuto e dei nuovi Regolamenti dell'Ente per le materie di competenza dell'Ufficio

Ufficio: Controllo di Gestione
(Dott. Gian Pietro Angelini)
Ob. operativo: Supporto finalizzato all'approvazione del nuovo regolamento di contabilità e amministrazione

Ufficio: Programmazione finanziaria e controllo
(Dott. Roberto Tatarelli)
Ob. operativo: Supporto finalizzato all'approvazione del Regolamento di Contabilità per le materie di competenza

**DIREZIONE CENTRALE
SUPPORTO ALLA RETE
SCIENTIFICA E ALLE
INFRASTRUTTURE**

Ufficio: DCSRS
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Attuazione dei nuovi Regolamenti

Ufficio: Supporto alla programmazione operativa
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Attuazione dei nuovi Regolamenti relativamente alla programmazione, progettualità e gestione delle Aree di Ricerca

**DIREZIONE CENTRALE
GESTIONE RISORSE UMANE**

Ufficio: DCGRU
(Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Supporto finalizzato all'approvazione del Regolamento del personale

Ufficio: Rapporti con le OO.SS.
(Dott. Pietro Piro)
Ob. operativo: Supporto finalizzato all'approvazione del Regolamento del personale per le materie di competenza

Ufficio: Stato giuridico e trattamento economico del personale
(Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Supporto finalizzato all'approvazione del Regolamento del personale del CNR per le materie di competenza

Ufficio: Trattamento previdenziale
(Dott. Angelo Grisanti)
Ob. operativo: Supporto finalizzato all'approvazione del Regolamento del personale per le materie di competenza

OBIETTIVO STRATEGICO 8:
Revisione del sistema di contabilità finalizzato al Controllo di Gestione

DIREZIONE GENERALE

Ufficio: Programmazione finanziaria e controllo
(Dott. Roberto Tatarelli)

Ob. operativo: Revisione del sistema di contabilità finalizzato all'avvio della riforma prevista dal D.Lgs. 91/2011 e razionalizzazione delle attività correlate

Ob. operativo: Revisione del sistema di contabilità finalizzato al Controllo di Gestione

Ob. operativo: Attuazione delle attività di controllo di regolarità amministrativo contabile

Ufficio: Internal audit
(Dott. Roberto Tatarelli)

Ob. operativo: Sviluppo e attuazione di un sistema di controllo di regolarità amministrativo contabile degli atti di spesa e di entrata

Ufficio: Controllo di Gestione
(Dott. Gian Pietro Angelini)

Ob. operativo: Nuova struttura di bilancio

Ob. operativo: Revisione sistema di contabilità funzionale al controllo di gestione

Ob. operativo: Implementazione sistema di Controllo di Gestione

Ufficio: Reti e sistemi informativi
(Ing. Maurizio Lancia)

Ob. operativo: Realizzazione di componenti e funzionalità applicative a supporto della gestione delle procedure di contabilità funzionali al controllo di gestione

**DIREZIONE CENTRALE
SUPPORTO ALLA RETE
SCIENTIFICA E ALLE
INFRASTRUTTURE**

Ufficio: DCSRS

(Dott. Massimiliano Di Bitetto)

Ob. operativo: Nuovo sistema di contabilità economico-patrimoniale

OBBIETTIVO STRATEGICO 9:
Razionalizzazione dei procedimenti

DIREZIONE GENERALE

Ufficio: Gestione documentale
(Ing. Maurizio Vitale)
Ob. operativo: Dispiegamento della nuova piattaforma di protocollo informatico

Ufficio: Relazioni Internazionali
(Dott.ssa Virginia Coda Nunziante)
Ob. operativo: Razionalizzazione dei procedimenti in particolare nelle procedure relative ai rapporti con la SAC

Ufficio: Relazioni EU e Internazionali
(Dott.ssa Anna D'Amato)
Ob. operativo: Razionalizzazione dei procedimenti

Ufficio: Reti e sistemi informativi
(Ing. Maurizio Lancia)
Ob. operativo: Razionalizzazione delle infrastrutture di comunicazione e di elaborazione e piattaforme software

**DIREZIONE CENTRALE
SUPPORTO ALLA RETE
SCIENTIFICA E ALLE
INFRASTRUTTURE**

Ufficio: DCSRS
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Miglioramento e standardizzazione di processi amministrativi

Ufficio: Supporto alla programmazione operativa
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Creazione un sistema informativo dedicato alla gestione di tutti i processi rilevanti per una corretta operatività e produttività degli immobili

Ufficio: Partecipazioni societarie
(Dott. Giovanni De Simone)
Ob. operativo: Semplificazione e razionalizzazione delle procedure interne

**DIREZIONE CENTRALE
GESTIONE RISORSE UMANE**

Ufficio: Concorsi e borse di studio
(Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Razionalizzazione dei tempi dei procedimenti concorsuali

Ufficio: Trattamento previdenziale
(Dott. Angelo Grisanti)
Ob. operativo: Razionalizzazione dei procedimenti

**OBIETTIVO STRATEGICO 10:
ura degli adempimenti connessi alla normativa su "Trasparenza" e
"Anticorruzione"**

DIREZIONE GENERALE

Tutti gli uffici collaborano al raggiungimento dell'obiettivo per mezzo di un proprio obiettivo operativo

**DIREZIONE CENTRALE
SUPPORTO ALLA RETE
SCIENTIFICA E ALLE
INFRASTRUTTURE**

Tutti gli uffici collaborano al raggiungimento dell'obiettivo per mezzo di un proprio obiettivo operativo

**DIREZIONE CENTRALE
GESTIONE RISORSE UMANE**

Tutti gli uffici collaborano al raggiungimento dell'obiettivo per mezzo di un proprio obiettivo operativo

OBIETTIVO GESTIONALE 1:
Gestione servizi diretti e indiretti per il personale

DIREZIONE GENERALE

- Ufficio:** Comunicazione, Informazione e URP (Dott. Paolo Annunziato)
Ob. operativo: Sviluppo corporate identity
- Ufficio:** Misurazione della performance (Dott. Gianpiero Ruggiero)
Ob. operativo: Benessere Organizzativo 2014
- Ufficio:** Gestione documentale (Ing. Maurizio Vitale)
Ob. operativo: Digitalizzazione dell'archivio del personale
- Ufficio:** Relazioni EU e Internazionali (Dott.ssa Anna D'Amato)
Ob. operativo: Formazione per Horizon 2020 e altri programmi Europei
- Ufficio:** Reti e sistemi informativi (Ing. Maurizio Lancia)
Ob. operativo: Realizzazione del fascicolo del dipendente a partire dai requisiti e dalle specifiche tecniche definite dalle strutture dell'Ente interessate
- Ufficio:** Stampa (Dott. Marco Ferrazzoli)
Ob. operativo: Miglioramento piano percezione dell'immagine dell'Ente e sviluppo corporate identity
Ob. operativo: Attività di formazione

DIREZIONE CENTRALE SUPPORTO ALLA RETE SCIENTIFICA E ALLE INFRASTRUTTURE

- Ufficio:** DCSRS (Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Mantenimento delle condizioni di adeguatezza alla Normativa vigente sugli ambienti e le condizioni di lavoro; interventi migliorativi di igiene e sicurezza sul lavoro

- Ufficio:** Servizio prevenzione e protezione (Dott. Gianluca Sotis)
Ob. operativo: Valutazione dei rischi e individuazione delle misure per la prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali
Ob. Operativo: Attività di Informazione, Formazione e Addestramento sui temi della sicurezza e della prevenzione nei luoghi di lavoro
Ob. operativo: Organizzazione e gestione della sorveglianza sanitaria
Ob. operativo: Rapporti con i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza **Ob. operativo:** Iniziative di promozione e tutela della salute e di educazione sanitaria

DIREZIONE CENTRALE GESTIONE DELLE RISORSE UMANE

- Ufficio:** DCGRU (Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Empowerment del personale nel contesto organizzativo
Ob. operativo: Piano di fabbisogno 2015 – 2017 e relativa rimodulazione della dotazione organica
- Ufficio:** Concorsi e borse di studio (Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Avanzamento delle procedure riguardanti le selezioni per l'anticipo di fascia
Ob. operativo: Gestione e coordinamento processo di reclutamento ...
- Ufficio:** Formazione (Dott. Stanislao Fusco)
Ob. operativo: Programmazione di idonea formazione ...
Ob. operativo: Realizzazione del percorso di alta formazione per i Direttori di Dipartimento
Ob. operativo: Analisi dei fabbisogni formativi 2015 rilevati presso le strutture ...
Ob. operativo: Approvazione del Piano Triennale della Formazione 2016-2018
Ob. operativo: Progettazione II edizione del percorso di formazione n. 40 Direttori di Istituto
Ob. operativo: Creazione di corsi in modalità e-learning per la formazione del personale
- Ufficio:** Programmazione, monitoraggio e statistiche (Dott. Orazio Fabrizio)
Ob. operativo: Sviluppo di una procedura per il monitoraggio della dinamica del personale t.i. e t.d.
Ob. operativo: Piano di fabbisogno 2015 – 2017 e relativa rimodulazione della dotazione organica
- Ufficio:** Stato giuridico e trattamento economico del personale (Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Avvio della gestione integrata delle procedure polizza sanitaria e sussidi
- Ufficio:** Procedimenti disciplinari (Dott. Gianluca Fasano)
Ob. operativo: Approvazione disciplinare sui procedimenti disciplinari e regolamento sanzionatorio
- Ufficio:** Trattamento previdenziale (Dott. Angelo Grisanti)
Ob. operativo: Sistema di previdenza complementare

OBIETTIVO GESTIONALE 2:
Efficienza ed efficacia dell'azione amministrativa

DIREZIONE GENERALE

Ufficio: Comunicazione, Informazione e URP
(Dott. Paolo Annunziato)

Ob. operativo: Miglioramento piano percezione immagine CNR
Ob. operativo: Riorganizzazione sito web

Ufficio: Misurazione della performance
(Dott. Gianpiero Ruggiero)

Ob. operativo: Premio per l'Innovazione 2015
Ob. operativo: Portale web "www.misurazioneperformance.cnr.it"

Ufficio: Gestione documentale
(Ing. Maurizio Vitale)

Ob. operativo: Conservazione a norma documentazione digitale
Ob. operativo: Sistematizzazione archivio di deposito

Ufficio: Relazioni EU e Internazionali
(Dott.ssa Anna D'Amato)

Ob. operativo: Elaborazione e realizzazione del piano per H2020

Ufficio: Reti e sistemi informativi
(Ing. Maurizio Lancia)

Ob. operativo: Sviluppo componenti applicative per gestione anagrafe dei progetti
Ob. operativo: Potenziamento servizi applicativi e infrastrutturali...
Ob. operativo: Digital Library;
Ob. operativo: Supporto allo sviluppo di applicativi informatici di altri Uffici della SAC

Ufficio Stampa (Dott. Marco Ferrazzoli)

Ob. operativo: Gestione sito web Cnr.stampa.it, collaborazione al sito Cnr.it

Ufficio: Affari istituzionali e giuridici
(Avv. Giuliano Salberini)

Ob. operativo: Istituzione di un Ufficio legale con avvocati dipendenti

Ufficio: Internal Audit
(Dott. Roberto Tatarelli)

Ob. operativo: Sviluppo e attuazione di un sistema di controllo e valutazione...

Ufficio: Relazioni internazionali
(Dott.ssa Virginia Codanunziane)

Ob. operativo: Sviluppo di azioni strategiche congiunte con il MAE
Ob. operativo: Progetti di mobilità e avvio di nuovi Accordi...

Ufficio: Segreteria Collegio Revisori dei conti
(Dott.ssa Giada Fassone)

Ob. operativo: Supporto al Collegio dei Revisori dei Conti

Ufficio: Valorizzazione della ricerca
(Dott. Alberto Silvani)

Ob. operativo: Potenziamento e integrazione degli strumenti informatici e di comunicazione

OBIETTIVO GESTIONALE 2:
Efficienza ed efficacia dell'azione amministrativa

**DIREZIONE CENTRALE
SUPPORTO ALLA RETE
SCIENTIFICA E ALLE
INFRASTRUTTURE**

Ufficio: DCSRS
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Monitoraggio sull'andamento del Piano triennale dei lavori...
Ob. operativo: Gestione e monitoraggio sull'attuazione delle procedure di valutazione Bando MiSE
Ob. operativo: Monitoraggio anagrafe progetti
Ob. operativo: Anagrafe delle infrastrutture
Ob. operativo: Monitoraggio e valutazione criticità gestionali della rete scientifica
Ob. operativo: Rafforzare il coordinamento delle attività e dei servizi del sistema delle biblioteche del CNR

Ufficio: Biblioteca
(Dott. Alberto De Rosa)
Ob. operativo: Incremento del patrimonio della Biblioteca Centrale attraverso la raccolta e la diffusione della produzione scientifica e tecnica nazionale in virtù della legislazione in materia di deposito legale
Ob. operativo: Rafforzamento del coordinamento delle attività del sistema delle biblioteche del CNR
Ob. operativo: Sviluppo e potenziamento dei servizi bibliografici nazionali per la rete del CNR ...
Ob. operativo: Ottimizzazione degli spazi del deposito librario

Ufficio: Partecipazioni societarie
(Dott. Giovanni De Simone)
Ob. operativo: Piena operatività piattaforma informatica e sito web per la gestione integrata di Partecipazioni e Accordi

Ufficio: Supporto e gestione del patrimonio edilizio
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Attuazione e monitoraggio de Piano triennale dei lavori 2014-2016, in funzione delle risorse rese disponibili

Ufficio: Servizio prevenzione e protezione
(Dott. Gianluca Sotis)
Ob. operativo: Aggiornamento procedure di emergenza della sede centrale
Ob. operativo: Supporto alle strutture CNR e consulenza alla Direzione di afferenza per l'adeguamento di manufatti edili e impiantistici alle condizioni di sicurezza
Ob. operativo: Coordinamento della radioprotezione nel CNR

Ufficio: Servizi generali
(Dott. Pierpaolo Orrico)
Ob. operativo: Completamento pagamenti morosità in tema di energia/gas/combustibili per tutta la rete scientifica ...
Ob. operativo: Revisione delle pagine del sito Web CNR inerente la gestione delle Sale/aule
Ob. operativo: Sviluppo piattaforma intranet per la gestione dei flussi documentali ed informativi inerenti ai processi di fornitura ed acquisto dell'Ufficio

Ufficio: Supporto e alla programmazione operativa
(Dott. Massimiliano Di Bitetto)
Ob. operativo: Raccolta, analisi e reportistica dei dati relativi alle progettualità della rete scientifica finalizzati al completamento e messa a regime dell'anagrafe progetti
Ob. operativo: Monitoraggio periodico delle criticità gestionali della rete...
Ob. operativo: Implementazione di una piattaforma informatica finalizzata alla raccolta, analisi e valutazione delle istanze relative alle criticità della rete scientifica
Ob. operativo: Raccolta e sistematizzazione dei dati, anche tramite piattaforma informatica, finalizzata alla costruzione dell'anagrafe delle infrastrutture
Ob. operativo: Redazione del PTA 2015-2017, di concerto con il Direttore Generale, raccolta contributi delle strutture AC e Rete Scientifica
Ob. operativo: Formazione su nuove regole Horizon 2020*

OBIETTIVO GESTIONALE 2:

Efficienza ed efficacia dell'azione amministrativa

**DIREZIONE CENTRALE GESTIONE
DELLE RISORSE UMANE**

Ufficio: Concorsi e borse di studio
(Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Miglioramento efficienza procedure concorsuali...
Ob. operativo: Monitoraggio periodico delle scadenze dei contratti dei Direttori di Dipartimento e di Istituto...
Ob. operativo: Monitoraggio dei concorsi riguardanti le assunzioni obbligatorie...

Ufficio: Formazione
(Dott. Stanislao Fusco)
Ob. operativo: Analisi preliminare allo sviluppo di una procedura di gestione della formazione...
Ob. operativo: Analisi preliminare allo sviluppo della integrazione...
Ob. operativo: Realizzazione del nuovo sito WEB dell'Ufficio...

Ufficio: Programmazione, monitoraggio e statistiche
(Dott. Orazio Fabrizio)
Ob. operativo: Procedura per elaborazione e certificazione costi personale...

Ufficio: Stato giuridico e trattamento economico del personale
(Dott. Alessandro Preti)
Ob. operativo: Integrazione degli attuali sistemi informativi del personale e di contabilità

Ufficio: Rapporti con le OO.SS.
(Dott. Pietro Piro)
Ob. operativo: Definizione del contratto integrativo di Ente...