



## Highlights

### FRANE E CAVI SOTTOMARINI, IL PERICOLO BLU

Il mondo sottomarino grazie alle nuove tecnologie sta sempre di più svelando i suoi segreti, e quello che appare non è sempre tranquillizzante. L'Italia, a causa della sua geologia attiva è infatti caratterizzata da fondali spesso in frana, solcati da profondi canyon dove si riversano valanghe di detrito specie in occasione di terremoti o grandi piene fluviali formando una sorta di fiumi fango che scorrono sui fondali, erodendoli. Oppure da stretti (come a Messina) dove forti correnti accelerano facendo migrare grandi dune di sabbia o di ghiaia. Tutti questi fenomeni possono danneggiare o distruggere i cavi sottomarini dove oggi passa il 99% delle comunicazioni telefoniche e del traffico internet. Nel 2008 un'interruzione di poche ore del cavo FLAG al largo di Alessandria d'Egitto causò una perdita di decine di milioni di euro, togliendo la connessione internet a 75 milioni di persone nel Medio Oriente. Nel 2003 un terremoto in Algeria causò un gran numero di frane sottomarine lungo un centinaio di km di margine mediterraneo che interruppero 4 cavi sottomarini in circa 20 differenti punti. Cavi, condotte ed altre infrastrutture (ad esempio quelle legate alle energie rinnovabili da onde, correnti e maree) sempre di più verranno installate sui fondali marini e per questo la conoscenza dei georischi è fondamentale per lo sviluppo delle economie legate al mare.

### MAREMOTI CATASTROFICI NEL TIRRENO

Il passato geologico testimonia immani eventi disastrosi sulle nostre coste. L'intero versante meridionale dell'isola di Ischia e quello occidentale di Stromboli sono collassati producendo gigantesche valanghe di detrito. Sui fondali antistanti la spiaggia di Maronti ad Ischia si ritrova una colata di detrito lunga 40 km con bocchi grandi fino a centinaia di metri mentre al largo della Sciara del Fuoco a Stromboli ripetuti collassi del settore occidentale hanno prodotto una conoide di detriti grande come l'isola stessa. Tali collassi hanno prodotto giganteschi maremoti con onde alte decine di metri localmente ma in grado di propagarsi in tutto il mar Tirreno e raggiungere le coste dell'Italia meridionale ancora con altezze ragguardevoli. Mentre nel caso di Ischia l'ultimo mega evento è datato a 3.000 anni fa, nel caso di Stromboli l'ultimo evento risalirebbe, secondo recenti studi al 1300 d.C. e sarebbe responsabile di onde anomale e distruzioni nel porto di Napoli descritte dal Petrarca.

### DICEMBRE O LUGLIO NON È LA STESSA COSA

Il 30 dicembre del 2002 a Stromboli una frana prima sottomarina e poi subaerea generò delle onde di maremoto alte fino a dieci metri che si abatterono sulle coste e sull'abitato, distruggendo hotel e case di vacanze. Testimonianze storiche dimostrano che quello del 2002 non fu che uno di tanti episodi simili che si verificano con una cadenza di alcuni decenni. Nel 2002 non ci furono vittime, ma cosa sarebbe successo se anziché il 30 dicembre la frana e il maremoto fossero avvenute il 30 luglio 2002, quando le spiagge di Stromboli erano piene di turisti e famiglie in vacanza? L'energia della frana non era molta e le onde di maremoto, alte fino a 10 m a Stromboli, arrivarono con soli 2,3 m a Panarea e 30 cm Milazzo (dove comunque ruppero le cime di ormeggio di un traghetto). Questo evento dimostra come anche eventi relativamente "piccoli" possono avere

effetti potenzialmente disastrosi in paesi come l'Italia dove lo sfruttamento turistico delle coste in certi periodi dell'anno e l'esposizione ai rischi geologici marini sono estremamente alti.

### **CANYON, PORTI E MAREMOTI**

Nel 1977 durante la costruzione del porto di Gioia Tauro, si verificò un collasso delle costruende strutture portuali, dovuto ad una frana sottomarina che causò onde alte fino a 5 metri. La causa fu la sottovalutazione delle condizioni di pericolo dovute alla costruzione di un porto proprio alla testata di un canyon sottomarino, dove i fondali sono intrinsecamente soggetti ad erosione e quindi estremamente instabili. Non andò così bene due anni dopo a Nizza quando, nell'ampliamento dell'aeroporto internazionale, sempre alla testata di un canyon sottomarino, si verificò un evento simile a quello di Gioia Tauro, causando anche in questo caso la distruzione delle strutture portuali e la generazione di un'onda di 5 m, che però sfortunatamente causò vittime sia nel cantiere dell'aeroporto sia nell'antistante città di Antibes. L'attività erosiva alla testata del canyon di Gioia Tauro non si è certo fermata da allora e ancora oggi minaccia la stabilità della sua imboccatura. Peccato che sia il più grande porto per container italiano, che da qui siano transitate le armi chimiche siriane destinate allo smaltimento, che il porto sia uno dei punti di accesso previsti per le operazioni di soccorso nel caso di grandi terremoti nell'Italia meridionale.

### **L'ONDA DI MAREMOTO, DALLA LIGURIA ALLA CALABRIA**

Quando un terremoto si propaga dall'interno terrestre e arriva a scuotere i fondali marini, il loro movimento interessa tutta la colonna d'acqua sovrastante e l'energia che si genera è enorme. L'onda di maremoto è la manifestazione superficiale di questa perturbazione si propaga ad altissima velocità (centinaia di km/h); quando arriva vicino a riva, tutta l'energia si concentra in una quantità d'acqua molto piccola, l'onda rallenta e si alza di parecchi metri, inondando la costa in maniera inarrestabile. Tsunami in giapponese vuol dire onda di porto perché nessun porto è in grado di resistere ad un inondazione dovuta ad un innalzamento repentino del livello del mare. In Italia fortunatamente non abbiamo l'energia dei grandi terremoti del Pacifico ma, nonostante questo, la nostra storia geologica ci testimonia forti maremoti in Liguria, Calabria, Sicilia e Puglia, con un numero di vittime di molte migliaia per evento nel 1169 (Catania), 1627 (Gargano), 1693 (Sicilia SE), 1783 (Calabria), 1908 (Messina). Considerando che la popolazione residente sulle coste e l'uso dell'ambiente litorale è stato fino al dopoguerra estremamente limitato, il rischio da maremoto si è moltiplicato e quando questi fenomeni avverranno in un futuro che i geologi dicono non può essere molto distante, le conseguenze saranno devastanti.

### **NAVI OCEANOGRAFICHE ALLA DERIVA**

E' stato presentato l'atlante dei georischi presenti sui fondali dei mari italiani, risultato di un progetto commissionato dalla protezione civile alla comunità scientifica che ha mappato, tra le altre cose, 9.000 frane, 80 centri eruttivi sommersi, 500 canyon e canali sottomarini, 1.800 siti di fuoriuscita di gas dai fondali in grado di minare la stabilità dei fondali, oltre a un numero imprecisato di faglie, espressione di terremoti del passato che hanno rotto il fondo del mare e verosimilmente generato terremoti e maremoti. Sorprendentemente un progetto come questo non sarebbe oggi più possibile perché la comunità scientifica della geologia marina e delle scienze del mare in generale è rimasta "appiedata". L'Italia infatti ha perso le sue navi oceanografiche per incidenti e problemi di bilancio degli enti e la flotta è oggi meno della metà di quella degli altri paesi europei (Germania, Regno Unito, Francia, Spagna, Portogallo, Norvegia) con nessuna nave in grado di operare in alto mare nelle acque italiane e mediterranee. Tutti i paesi economicamente sviluppati infatti hanno investito e stanno investendo in navi e ricerca scientifica sul mare (per ricerche su energie rinnovabili, paleoclima, risorse geologiche e della pesca, qualità dell'ambiente e del biota), solo l'Italia resta fuori da questa dimensione,

a dispetto dello sviluppo costiero (7.600km di coste) e della strategica posizione geografica al centro del Mediterraneo.

### **LA LEGGE NON GUARDA SOTT'ACQUA**

E' solo da qualche decennio che la tecnologia ha permesso di osservare i fondali marini con grande dettaglio facendo apparire chiaro quanto estesi, frequenti e diversificati siano i lineamenti di pericolosità presenti nei mari italiani. Il rischio geologico nelle aree marine tuttavia non è ancora normato dal punto di vista delle procedure da seguire, dei monitoraggi da realizzare, dei piani di emergenza. Mentre per il rischio vulcanico esistono livelli di allerta e piani di evacuazione, per quello sismico obblighi edilizi, per quello idrogeologico fasce di rispetto e vincoli di uso del suolo, per i rischi geologici a mare non c'è ancora nulla di tutto questo, come se la gestione del territorio si fermasse sulla linea di riva. L'atlante dei lineamenti di pericolosità geologica dei mari italiani dimostra che così non è e che sarebbe ora di dare uno sguardo normativo al di sotto della "tavola blu".

### **DOVE SI CONCENTRANO I GEORISCHI MARINI**

L'Italia è un paese geologicamente giovane e ancora attivo; per questo frane, terremoti, vulcani, fuoriuscite di fluidi sono molto frequenti nei nostri mari. Come accade nella geologia emersa (solo 1/3 del totale del territorio nazionale, il resto è sott'acqua) l'Italia meridionale è la più "ricca" di geologia attiva, con grandi vulcani sia nella piana batiale (Marsili Vavilov, Palinuro) sia negli arcipelaghi (Eoliano, Ustica, canale di Sicilia). Da non dimenticare che tutti i vulcani insulari sono solo in piccola parte emersi, dallo Stromboli il cui 95% della superficie è sotto il livello del mare al, comunque ragguardevole, 60-70% di Pantelleria. Faglie sismogenetiche e grandi canyon interessano Liguria, Campania, Calabria, Sicilia e più limitatamente Puglia e canyon sono anche presente su tutte le coste della Sardegna. Le frane sono ubiquitarie, sempre con una prevalenza sul versante sia ionico che tirrenico della Calabria, dove arrivano all'incredibile valore di una ogni 8 km<sup>2</sup>.

### **STRUTTURA DEL VOLUME**

Il volume raccoglie tutta la cartografia prodotta nell'ambito del progetto Magic, consistente in 72 fogli dei lineamenti di pericolosità geologica nei mari Ligure, Tirreno centro meridionale, Ionio, Adriatico meridionale e Mar di Sardegna. Ai fogli italiani si aggiunge un "foglio 0-Nizza" prodotto da ricercatori francesi nelle proprie acque territoriali adottando gli standard interpretativi e cartografici del progetto Magic. Le interpretazioni si articolano in quattro livelli informativi, a dettaglio via via crescente. Nel primo livello vengono definiti i grandi domini fisiografici (vulcani, aree in erosione, piattaforma continentale); nel secondo le singole unità morfostrutturali (canyon, frane, aree con fuoriuscita di fluidi, ...); nel terzo i singoli elementi morfologici (bordo di canyon, ciglio di frana, cratere vulcanico, ...); nel quarto i punti di criticità, ossia elementi di pericolosità che, per rilevanza di dimensioni o effetti attesi, vicinanza a beni esposti o freschezza dell'evento che li ha generati si è ritenuto siano particolarmente importanti e meritori di approfondimenti.

La cartografia è stata suddivisa in 13 macroregioni, per ognuna delle quali viene riportato un breve inquadramento geologico che introduce i singoli fogli, dove i dati morfobatimetrici vengono presentati sia in forma "pulita" sia interpretati. Di ogni foglio viene riportata la descrizione generale e offerti degli approfondimenti su aspetti specifici presenti nell'area (centri vulcanici, interazioni con il biota, frane o faglie, eventi del passato, ...).

**Ufficio stampa Cnr:** Emanuele Guerrini, [emanuele.guerrini@cnr.it](mailto:emanuele.guerrini@cnr.it), cell. 339.2108895; Serena Pagani, [serena.pagani@cnr.it](mailto:serena.pagani@cnr.it), cell. 320.0125289; **Responsabile:** Marco Ferrazzoli, [marco.ferrazzoli@cnr.it](mailto:marco.ferrazzoli@cnr.it), cell. 333.2796719; **Segreteria:** [ufficiostampa@cnr.it](mailto:ufficiostampa@cnr.it), tel. 06.4993.3383 - P.le Aldo Moro 7, Roma