



## PROGRAMMA DI RICERCA STM – GIUSEPPE PONTRELLI

### RELAZIONE SCIENTIFICA

Durante il soggiorno si e' messo a punto di modello per descrivere il rilascio di farmaco (drug delivery) da uno stent medicato. L'obiettivo è stato quello di caratterizzare la dinamica del farmaco che diffonde da una matrice polimerica verso la parete arteriosa, in modo da ottimizzarne l'efficacia terapeutica. Se finora i modelli esistenti sono basati sul fenomeno della sola diffusione, in realtà nella cinetica del farmaco giocano un ruolo chiave i processi di dissoluzione (dallo stato solido a fluido) nel coating, nonché le reazioni reversibili di tipo nonlineare (binding-unbinding) nel tessuto.

Si e' così sviluppato un modello matematico di tipo differenziale che include questi effetti e che descrive la cinetica del farmaco verso la parete vascolare allo scopo di comprendere l'interazione tra i vari processi fisico-chimici concorrenti ed ottimizzare i parametri che ne permettono un migliore assorbimento. Si tratta di sistema accoppiato a due strati, in cui un polimero (in cui e' contenuto inizialmente il farmaco) è interfacciato ad un tessuto biologico attraverso cui il farmaco diffonde. La matrice polimerica e il tessuto sono considerati mezzi porosi aventi diverse proprietà fisico-chimiche, con opportune condizioni di interfaccia. Si includono dei termini di reazione dovuti al fatto che il farmaco è inizialmente in una fase incapsulata e nel tessuto viene legato ai recettori cellulari per essere metabolizzato. Dal punto di vista matematico e' stato risolto il problema matematico di equilibrio non locale attraverso una tecnica numerica alle differenze finite. L'accoppiamento dei due strati di spessore e proprietà fisico-chimiche diverse ha reso il problema matematico complesso per cui sono stati adottati accorgimenti ad hoc. Ad esempio, all'interfaccia e sulle frontiere del dominio sono state introdotti dei punti fittizi per aumentare l'accuratezza dello schema. Attraverso dei dati sperimentali successivamente forniti verranno identificati i parametri di reazione che permetteranno di validare il modello. L'introduzione di questi aspetti ha migliorato la fase di modellizzazione del processo, da utilizzare quale utile supporto per la progettazione degli stent medicati.

Firma del Fruitore

Roma, 29 ottobre 2014