



Proprietà di nanostrutture formate da un nuovo copolimero termoresponsivo

Properties of nanostructures formed by a new thermoresponsive copolymer

Relatore: Prof.ssa Debora Berti debora.ber ti@unifi.it
Correlatore: Dott.ssa Costanza Montis montis@csgi.unifi.it
Candidato: Giacomo Becheri becheri.giacomoz@gmail.com

Keywords: *drug delivery, soft matter, nanosistemi, scattering techniques.*

Abstract:

La progettazione di sistemi nanostrutturati di *drug delivery* che migliorano l'efficacia dei farmaci, ottimizzando la loro biocompatibilità, biodisponibilità e il *targeting*, sono al centro di numerose ricerche passate e odierne. Uno dei principali requisiti richiesti è la possibilità di controllare il *targeting* sia spazialmente che temporalmente.

Questo lavoro di tesi riguarda la sintesi e lo studio chimico-fisico di un nuovo copolimero termoresponsivo, il *PluronicF127-g-Chitosano* (P-g-C). Questo copolimero ha un'architettura del tipo *grafted copolymer*, con una catena principale formata da Chitosano, sulla quale vengono ancorate alcune unità di Pluronic F127. Quest'ultimo è un copolimero a blocchi formato da polietilenossido (PEO) e polipropilenossido (PPO) che ha caratteristiche anfifiliche e termoresponsive. Il residuo di PEO conferisce a questo sistema la giusta solubilità nei fluidi biologici e sfavorisce la possibilità di eventuali effetti immunogenici. Inoltre questo sistema anfifilico aggrega in acqua formando micelle che consentono di inglobare alcune molecole e di trasportarle.

La sintesi del P-g-C ha portato ad un *graft copolymer* con una percentuale in massa di Pluronic F127 dell'81,7%. Le proprietà chimico-fisiche di questo sistema sono state studiate tramite tecniche di *scattering* di luce (DLS) e raggi X a basso angolo (SAXS), che consentono di monitorarne le dimensioni sia a 25°C, che sono di circa 350nm, che durante la transizione termica, la quale modifica il sistema facendolo aggregare in micelle di circa 30nm. La microscopia a forza atomica (AFM) è stata utilizzata per ricavare alcune mappe topografiche del sistema e per confermare le indagini di *scattering*. Per quanto riguarda il controllo del rilascio sono state sintetizzate e inserite nel P-g-C delle nanoparticelle superparamagnetiche di magnetite. Quest'ultime, tramite l'applicazione di un campo magnetico alternato a bassa frequenza, direzioneranno il sistema nella zona dove è stato applicato il campo, provocando un riscaldamento locale e il conseguente rilascio controllato del contenuto.