

Programma di “**Chimica Fisica dei Sistemi Biologici e delle Biointerfacce - Modulo 2: Teranostica e Nanomedina**” (6 CFU)

Corso di Laurea Magistrale in “**Scienze Chimiche**”

Curriculum **Chimica Biomolecolare**

a.a. 2020/2021

Prof. Cristina Satriano

Teoria (3 CFU) ed Attività di Laboratorio (2 CFU) ed Esercitazioni (1 CFU)

1. **Chimica fisica delle interfacce.** Introduzione al concetto di biointerfaccia. Definizione e proprietà di superficie. Nano-bio-interfacce.
2. **Aspetti teorici e applicativi delle biointerfacce.** Biomateriali. Biosensori. Bioelettronica. Ingegneria tissutale: idrogeli e materiali ‘smart’. Nanomedicina e teranostica.
3. **Forze intermolecolari e processi di ‘self assembling’.** Aspetti strutturali di superfici asciutte e bagnate (doppio strato), aspetti energetici (energie di interfaccia, superidrofobicità). Carica superficiale e chimica superficiale dei colloidi. Elasticità e viscoelasticità di sistemi biomolecolari. Casi studio di sistemi biomolecolari auto-organizzati.
4. **Biomateriali.** Preparazione di biomateriali e protesi biomedicali e caratterizzazione chimico-fisica delle loro proprietà di superficie. La reazione del corpo esterno ed incapsulazione dell’impianto.
5. **Microfabbricazione e nanofabbricazione applicati alle biointerfacce.** Strutturazione di superfici; imprinting molecolare; monostrati autoassemblanti; tecniche di sintesi di micro- e nanomateriali. Influenza di topografia, proprietà meccaniche e gruppi funzionali chimici sulla risposta cellulare.
6. **Biointerfacce su scala nanometrica.** Interazione proteina-superficie solida: adsorbimento di proteine da un mezzo biologico; effetto Vroman; il ruolo dell’acqua nell’adsorbimento di superficie - superficie di ‘Goldilocks’. Interazioni cellula-intorno biologico: interazioni cellula-cellula e cellula-matrice extracellulare (ECM). Interazione cellula – nanomateriale: processi di internalizzazione cellulare. Nanotossicità.
7. **Esempi di caratterizzazione di superfici ed interfacce biologiche.** Membrane supportate a doppio strato lipidico (SLB). Confronto tra tecniche acustiche (microbilancia a cristallo di quarzo con monitoraggio della dissipazione, QCM-D), ottiche (risonanza plasmonica di superficie, SPR; spettroscopia ottica a guida d’onda, OWLS) e microscopiche (microscopia a forza atomica, AFM; microscopia confocale a scansione laser, LSM).
8. **Esercitazioni in laboratorio su sistemi modello di interesse per le biointerfacce in aspetti relativi a: drug delivery, biosensing ed imaging.**

Testi di riferimento

1. Dispense e lucidi delle lezioni fornite dal docente
2. P. W. Atkins, J. de Paula- Chimica fisica biologica - Zanichelli
3. W. Pauli - Physical Chemistry in the Service of Medicine - Wiley & Sons
4. Wiley Interdisciplinary Reviews: Nanomedicine and Nanobiotechnology - John Wiley & Sons
5. H. Ohshima - Biophysical Chemistry of Biointerfaces - Wiley
6. B.D. Ratner, A.S. Hoffman - BIOMATERIALS SCIENCE: An Introduction to Materials in Medicine - Elsevier