



Scuola Superiore di Catania

Corso Specialistico

Classe delle Scienze Umanistiche e Sociali

Ambito Scienze e Tecnologie

a.a. 2022-2023

Nanomateriali e sistemi molecolari: sintesi, proprietà e applicazioni

Prerequisiti

Nozioni di base di fisica, matematica e chimica.

Obiettivi formativi

Modulo 1: Offrire agli studenti nozioni fondamentali riguardo approcci chimici applicati su materiali bidimensionali, in termini di produzione dei materiali stessi, la modulazione delle loro proprietà chimico fisiche e le loro applicazioni in ambiti sensoristici, otto-elettronica, coatings e compositi funzionali.

Modulo 2: L'obiettivo del modulo è fornire conoscenze sull'applicazione delle nanoparticelle di carbonio nel campo della comunicazione molecolare (MoCo) per lo scambio di informazioni tra dispositivi medici impiantabili.

Modulo 3: Approfondimento sui materiali nanocompositi e ibridi a base polimerica; tecniche di caratterizzazione; di campi di applicazioni avanzati.

Contenuti delle lezioni

Modulo 1

Produzione di materiali 2D

Funzionalizzazione covalente e non covalente dei materiali 2D

Tecniche per loro caratterizzazione multiscala

Proprietà chimico fisiche e come modularle via funzionalizzazione chimica

Applicazioni in elettronica, ottica, energia, sensoristica, etc



Modulo 2

Il Corso si propone di presentare alcuni esempi sperimentali applicati nel campo dei dispositivi medici impiantabili. Il problema viene affrontato da un punto di vista teorico risolvendo numericamente l'equazione differenziale che governa il fenomeno. I risultati teorici sono sfruttati per sviluppare un prototipo di piattaforma MoCo che consente di comunicare le variazioni di temperatura indotte da un'infezione attraverso i fluidi biologici a un ricevitore che ha il compito di rilasciare un farmaco per il trattamento. Sarà messo in risalto l'enorme potenziale delle nanoparticelle come messaggeri molecolari. In particolare, sarà mostrata la loro solubilità nei fluidi acquosi, la facilità di rilevamento e la biocompatibilità. Saranno presentati i risultati sperimentali ottenuti sfruttando la reattività chimica di queste nanoparticelle, che consentono l'applicazione di tecniche di modulazione basate su reazioni chimiche.

Modulo 3

1. Chimica macromolecolare, formulazione di ibridi e nanocompositi polimerici, proprietà funzionali dei materiali;
2. Applicazioni consolidate degli ibridi e nanocompositi polimerici; applicazioni avanzate e sfide per il futuro
3. valutazione sull'impatto ambientale dei materiali nanostrutturati ed economia circolare.

Metodologia didattica

Lezioni frontali con supporto di slide interattive, esercitazioni.

Modalità della verifica finale di apprendimento

Prova scritta