UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Analytical Methods For Nanobiotechnology

2122-2-F0901D051

Obiettivi

Il corso si propone di fornire allo studente i principi generali che permettono di comprendere quali informazioni possono essere ottenute mediante le principali tecniche di analisi per la caratterizzazione di nanobiomateriali.

Contenuti sintetici

Conoscere i principi di funzionamento delle piu' importanti tecniche e dei piu' diffusi strumenti di analisi biofisica utilizzati per lo studio delle caratteristiche di nanoparticelle e nanomateriali di interesse biomedico.

Programma esteso

1) Introduzione alle tecniche ottiche • Spettri di assorbimento ed emissione • Spettrofotometro e coefficiente di assorbimento • Attivita' ottica (Optical Rotatory Dispersion, ORD) • Dicroismo circolare (CD) e Birifrangenza ottica

2) Tecniche di Fluorescenza • Fluorescenza di aminoacidi, acidi nucleici e altre biomolecole • Fluorescenza risolta in spettro e risolta in tempo • Spettrofluorimetro • Fluorofori in microscopia. • Polarizzazione e anisotropia di fluorescenza.

3) Tecniche di microscopia ottica • Tecniche avanzate di imaging • Microscopio a contrasto di fase • Microscopio a fluorescenza • Microscopio polarizzatore • DIC (Differential Interference Contrast)

4) Tecniche avanzate di microscopia quantitativa • Microscopia confocale • FRET (Fluorescence Resonance

Energy Transfer) • FCS (Fluorescence Correlation Spectroscopy) • TIRF (Total Internal Reflection Fluorescence) • FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching)

5) Tecniche di microscopia non ottica • AFM (Atomic Force Microscopy) • Microscopio elettronico: SEM (Scanning Electron Microscopy), TEM (Trasmission Electron Microscopy)

6) Tecniche di nanomanipolazione • Magnetic Tweezers (MT) e Optical Tweezers (OT)

7) Light Scattering • Static Light Scattering (SLS) • Dynamic Light Scattering (DLS) • Z-potential

8) Altre tecniche di analisi rilevanti per le nanobiotecnologie • Spettroscopia Raman • SERS (Surface Enhanced Raman Spectroscopy) • SPR (Surface Plasmon Resonance) • ITC (Isothermal Tritration Calorimetry) e DSC (Differential Scanning Calorimetry) • FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy)

Prerequisiti

Conoscenze di base di chimica, biochimica e biologia molecolare

Modalità didattica

Lezioni frontali e esercitazioni.

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno in modalità mista: parziale presenza e lezioni videoregistrate asincrone/sincrone con alcuni eventi in presenza fisica.

Materiale didattico

Materiale e riferimenti bibliografici forniti dal docente.

N. R. Zaccai, I. N. Serdyuk, J. Zaccai, “Methods in Molecular Biophysics: Structure, Dynamics, Function for Biology and Medicine”; Editor: Cambridge University Press; ISBN-13: 978-1107056374

Y. L. Lyubchenko, "An Introduction to Single Molecule Biophysics", Editor: CRC-Press; ISBN-13: 978-1351333122

D. E. Makarov, "Single Molecule Science: Physical Principles and Models", Editor CRC Press; ISBN-13 : 978-0367575717

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale: approfondimento su articolo scientifico preventivamente fornito allo studente qualche settimana prima dell’esame.

Esame scritto: Domande a risposta multipla a carattere generale sugli argomenti svolti a lezione.

Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento e verrà inviato agli studenti un link per l'accesso all'esame.

Orario di ricevimento

Su appuntamento telefonico (02 6448 8209) o via mail (francesco.mantegazza@unimib.it).