

# BIOTECNOLOGIE MEDICHE E NANOBIOTECNOLOGIE (LM49)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento METODI CHIMICO-FISICI PER LE BIOTECNOLOGIE

GenCod A003222

Docente titolare Livia GIOTTA

**Insegnamento** METODI CHIMICO-FISICI PER LE BIOTECNOLOGIE **Anno di corso** 2

**Insegnamento in inglese** CHEMICAL-PHYSICAL METHODS FOR

**Lingua**

**Settore disciplinare** CHIM/02

**Percorso** NANOBIOTECNOLOGICO

**Corso di studi di riferimento** BIOTECNOLOGIE MEDICHE E

**Sede** Lecce

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Periodo** Primo Semestre

**Crediti** 5.0

**Tipo esame** Orale

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 40.0

**Valutazione**

**Per immatricolati nel** 2015/2016

**Orario dell'insegnamento**

**Erogato nel** 2016/2017

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di fornire allo studente una descrizione chimico-fisica del rapporto struttura/funzione in sistemi molecolari e supramolecolari di natura biologica, con particolare riferimento alla fotosintesi clorofilliana. Il rapporto struttura/funzione viene analizzato da un punto di vista operativo proponendo diverse tecniche d'indagine di tipo spettroscopico, utili alla determinazione di importanti parametri cinetici e termodinamici.

### PREREQUISITI

Il corso richiede il possesso dei concetti di base di chimica generale, biochimica e chimica analitica, con particolare riferimento ai fondamenti di spettroscopia.

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

Le conoscenze da acquisire comprendono:

- nozioni di cinetica chimica e metodi d'indagine per seguire l'evoluzione temporale di processi di trasformazione,
- nozioni di termodinamica dei sistemi biologici,
- aspetti molecolari della fotosintesi e metodi d'indagine delle reazioni alla luce,
- fondamenti di spettroscopia infrarossa applicata ai sistemi biologici
- metodi di preparazione di sistemi biomimetici a base lipidica

Le abilità principali da acquisire sono le seguenti:

- la capacità di impostare uno schema cinetico, di scrivere un'equazione cinetica e di proporre un sistema di analisi per la determinazione dei parametri cinetici fondamentali,
- la capacità di descrivere i sistemi viventi come sistemi costantemente lontani dall'equilibrio e come strutture dissipative,
- la capacità di cogliere la peculiarità del processo fotosintetico in termini energetici ed entropici e il significato dello stretto controllo cinetico nelle reazioni di trasferimento elettronico fotoindotto,
- la capacità di riconoscere il ruolo di ogni aspetto strumentale in spettroscopia visibile e infrarossa, allo scopo di migliorare la qualità del dato sperimentale,
- la capacità di riconoscere le difficoltà intrinseche dell'analisi infrarossa di campioni biologici e la comprensione delle potenzialità di strategie alternative d'indagine (spettroscopia differenza),
- la capacità di proporre un modello teorico ed elaborare matematicamente, con operazioni di fitting, diverse tipologie di dati sperimentali.

---

## METODI DIDATTICI

Le lezioni frontali sono svolte in aula con l'ausilio della lavagna e del videoproiettore.

La docente fornisce il materiale didattico sotto forma di dispense e presentazioni ppt e lo rende disponibile on-line sulla pagina predisposta (pagina docente/materiale didattico).

---

## MODALITA' D'ESAME

La prova di valutazione consiste in un colloquio orale in cui vengono discussi alcuni degli argomenti proposti, in modo da verificare la comprensione dei concetti e la capacità di ragionamento. La votazione è assegnata in trentesimi, con eventuale lode.

---

## APPELLI D'ESAME

Gli studenti possono prenotarsi per l'esame finale esclusivamente utilizzando le modalità previste dal sistema VOL

---

## PROGRAMMA ESTESO

### **Programma:**

Cinetica chimica: velocità di reazione e costanti cinetiche, ordine di reazione e molecolarità, tempo di dimezzamento e di rilassamento, energia di attivazione e stato di transizione, catalizzatori, processi di ordine 0, di prim'ordine e di second'ordine, metodi per la determinazione dell'ordine di reazione e delle costanti cinetiche, reazioni consecutive e ipotesi dello stato stazionario.

Termodinamica dei sistemi biologici: produzione di entropia in sistemi chiusi e aperti, non-equilibrio e stati stazionari, strutture dissipative, bilancio energetico ed entropico in organismi fototrofi e chemiotrofi.

Fotosintesi clorofilliana: aspetti energetici e molecolari delle reazioni alla luce, energy transfer ed electron transfer in complessi antenna e centro di reazione fotosintetici, teoria di Marcus, metodi spettroscopici per lo studio di processi fotochimici, applicazioni biotecnologiche degli organismi fotosintetici, fotosintesi artificiale.

Spettroscopia visibile e infrarossa in modalità "differenza" (difference spectroscopy): selezione e rivelazione di cromofori nel range visibile mediante spettroscopia differenza indotta da reazione, reazioni redox nel complesso bc1 come sistema modello, transizioni vibrazionali e potenzialità della spettroscopia infrarossa per lo studio di sistemi biologici, caratteristiche e vantaggi degli strumenti operanti in trasformata di Fourier, tecnica ATR (riflettanza totale attenuata) e manipolazione del campione in situ, aspetti strumentali e applicazioni della perfusion-induced ATR-FTIR difference spectroscopy.

Elaborazione dati mediante foglio di calcolo al PC: Studio della cinetica di ricombinazione di carica del centro di reazione fotosintetico: elaborazione di dati spettroscopici e calcolo del tempo di rilassamento del sistema.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

Atkins P., De Paula J.– Chimica Fisica Biologica - Zanichelli