



## SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) CHIMICA FISICA BIOLOGICA

SSD: CHIMICA FISICA (CHIM/02)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOLOGIA (P58)  
ANNO ACCADEMICO 2022/2023

### INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: DEL VECCHIO POMPEA GIUSEPPINA GRAZIA  
TELEFONO: 081-674254 - 081-674255  
EMAIL: pompeagiuseppinagrazia.delvecchio@unina.it

### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE  
MODULO: NON PERTINENTE  
CANALE: A-Z  
ANNO DI CORSO: I  
PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I  
CFU: 6

#### INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

#### EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base apprese nel Corso di Chimica generale e di Matematica relativamente all'uso di semplici integrali e derivate nonché di semplici funzioni matematiche e loro rappresentazione grafica.

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come obiettivo formativo quello di fornire i concetti di base della chimica fisica applicati allo studio delle proprietà delle macromolecole biologiche. Sono illustrati i principi della termodinamica con particolare riguardo all'equilibrio chimico, nonché concetti di base di cinetica e di spettroscopia e le sue potenziali applicazioni. Il corso ha lo scopo di fornire allo studente le informazioni necessarie alla comprensione delle proprietà delle macromolecole biologiche e delle interazioni alla base della loro funzione biologica. Obiettivo del corso è inoltre quello di fornire gli

strumenti scientifici per la comprensione di processi complessi quali la stabilità di macromolecole biologiche e il riconoscimento molecolare in sistemi biologici modello. Attraverso la comprensione dei metodi della chimica fisica lo studente potrà sviluppare le competenze idonee alla valutazione delle strategie sperimentali più adatte a risolvere pratici problemi.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

### Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere i principi basilari della termodinamica chimica, della cinetica e della spettroscopia per essere in grado di: a) descrivere le proprietà di un sistema all'equilibrio, b) descrivere i parametri macroscopici della cinetica chimica, c) descrivere il processo di denaturazione delle macromolecole biologiche, d) determinare i parametri termodinamici che descrivono il processo di riconoscimento molecolare in sistemi biologici.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di sapere applicare gli strumenti metodologici della chimica fisica biologica, in particolare deve essere in grado di: a) risolvere semplici problemi di termodinamica e cinetica chimica; b) calcolare i parametri termodinamici associati a processi di denaturazione termica e chimica; c) calcolare i parametri di *binding* per sito singolo e siti multipli; d) valutare e interpretare i dati sperimentali di laboratorio.

## PROGRAMMA-SYLLABUS

**Le leggi della termodinamica.** La termochimica. Definizioni delle funzioni entalpia, entropia ed energia di Gibbs e loro proprietà. Criteri di spontaneità e condizione di equilibrio.

**L'equilibrio chimico** nei sistemi gassosi. Potenziale chimico. Grado di avanzamento di una reazione. Costante di equilibrio. Reazioni in soluzione. Bioenergetica. Reazioni accoppiate.

**Cinetica chimica.** La velocità di reazione e le equazioni integrate. L'ordine di reazione e la molecolarità. L'effetto della temperatura sulla velocità delle reazioni. Le reazioni in soluzione.

**Binding di piccoli ligandi alle macromolecole.** Definizione e misura sperimentale del binding. Binding a sito singolo e a siti multipli. Siti multipli indipendenti ed equivalenti; siti non equivalenti; siti cooperativi. Rappresentazioni grafiche.

**Termodinamica della denaturazione.** Denaturazione termica di proteine e acidi nucleici; denaturazione di proteine indotta da denaturanti chimici. Modello di transizione a due stati e analisi di van't Hoff. Curva di stabilità delle proteine.

**LABORATORIO:** Metodi spettroscopici per lo studio della denaturazione di una piccola proteina globulare. Spettroscopia UV/Vis. Dicroismo Circolare. Fluorescenza.

## MATERIALE DIDATTICO

Testi di riferimento: **P. Atkins - J. De Paula** *Elementi di Chimica Fisica* - Zanichelli

**R. Chang** *Chimica Fisica* - Zanichelli

Testi di consultazione: 1) **K. E. van Holde et al.** *Principles of Physical Biochemistry* - Prentice Hall;

2) **Tinoco et al.** *Physical Chemistry Principles and Applications in Biological Sciences*, Prentice Hall

Saranno fornite dal docente dispense delle lezioni e articoli scientifici di interesse.

## MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali ed eventuali seminari di esperti del settore

## VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

### a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

### In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

### b) Modalità di valutazione

L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici relativi agli argomenti affrontati. Sarà oggetto di valutazione il grado di completezza della risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso e la proprietà di linguaggio scientifico mostrato durante il colloquio. Il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati a lezione, la loro utilizzazione critica, la capacità di fare collegamenti, la dimostrazione di possedere padronanza espressiva e di linguaggio saranno valutati con voti di eccellenza. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula saranno considerati elementi positivi di valutazione.