



## SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) CHIMICA ORGANICA E LABORATORIO

SSD: CHIMICA ORGANICA (CHIM/06)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOLOGIA (P30)  
ANNO ACCADEMICO 2022/2023

### INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: MASI MARCO  
TELEFONO: 081-674239  
EMAIL: marco.masi@unina.it

### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE  
MODULO: NON PERTINENTE  
CANALE: 03 Resto 2 (CS)  
ANNO DI CORSO: II  
PERIODO DI SVOLGIMENTO:  
CFU: 8

#### INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio

#### EVENTUALI PREREQUISITI

I requisiti minimi che gli studenti devono possedere riguardano la conoscenza di base di Chimica Generale e di Chimica Inorganica.

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi formativi specifici di questo corso sono:

- i) Acquisizione del metodo e del linguaggio scientifico appropriato alla comprensione degli argomenti trattati;
- ii) Comprensione del concetto di legame chimico nei composti organici;
- iii) Comprensione della struttura tridimensionale (stereochimica) dei composti organici;
- iv) Comprensione della relazione tra struttura-reattività delle molecole organiche;

v) Conoscenza della nomenclatura e della reattività delle principali classi di composti organici.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

### Conoscenza e capacità di comprensione

L'insegnamento di Chimica Organica ha lo scopo di dare agli studenti la conoscenza dei fondamenti su cui si basa la chimica del carbonio e degli altri principali elementi che hanno rilevanza nel mondo biologico. Lo studente deve aver acquisito le seguenti conoscenze: struttura tridimensionale di molecole organiche semplici; comprensione e uso di differenti rappresentazioni grafiche per i diversi composti organici; riconoscimento dei gruppi funzionali; sintesi e reattività delle principali classi di composti organici; relazione tra la struttura di un composto organico e le principali proprietà chimico-fisiche quali elementi basilari per comprendere e prevedere struttura e funzioni delle biomolecole.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'acquisizione e la comprensione dei principi fondamentali della Chimica Organica dovrà consentire una buona predizione/discussione sulla struttura e la funzione delle principali classi di composti organici di interesse biologico. Gli studenti dovranno dimostrare di aver acquisito capacità di ragionamento critico e utilizzare l'opportuno linguaggio per descrivere tali composti.

## PROGRAMMA-SYLLABUS

*Richiamo dei concetti fondamentali della chimica generale:* struttura atomica, struttura elettronica degli atomi e orbitali atomici, configurazione elettronica, elettroni di valenza.

*Acidi e basi in Chimica Organica:* classificazione secondo Brønsted-Lowry e secondo Lewis; fattori che determinano la forza degli acidi e delle basi, correlazioni struttura-acidità.

*Legami chimici:* strutture di Lewis, orbitali molecolari, ibridazione degli orbitali atomici, ibridazioni del carbonio, geometria delle molecole. Legami covalenti polari, ionici. Molecole polari e non polari. Rappresentazione delle molecole organiche.

*Cenni sulle Interazioni deboli:* forze di van der Waals; legami idrogeno; momento dipolare e interazione dipolo-dipolo.

*Alcani:* struttura, nomenclatura e proprietà. Gruppi alchilici. Analisi conformazionale e isomeri conformazionali.

*Cicloalcani:* struttura, nomenclatura. Cicloesano mono e disostituito: analisi configurazionale (isomeri configurazionali) e conformazionale.

*Alcheni:* struttura, nomenclatura e proprietà. Analisi configurazionale: isomeria geometrica (cis/trans), isomeri configurazionali e stabilità correlate, attribuzione E/Z. Risonanza: forme limiti e ibrido di risonanza. Addizione di un acido alogenidrico (regioselettività nelle reazioni di addizione elettrofila e stabilità dei carbocationi), di acqua, di alogeni e di idrogeno molecolare.

*Alchini:* struttura, nomenclatura e proprietà.

*Stereochimica:* isomeria ottica e potere rotatorio. Atomo di carbonio asimmetrico e chiralità molecolare. Configurazione del C stereocentrico: ritenzione, inversione, racemizzazione.

Enantiomeri e miscela racemica. Polarimetro. Formule prospettiche e proiezione di Fischer.

Configurazione relativa e configurazione assoluta. Importanza biologica della configurazione stereordinata del carbonio. Molecole con due stereocentri: numero di stereoisomeri, forme meso. *Reazioni chimiche*: cenni di termodinamica e cinetica dei processi. Meccanismi di reazione: stati di transizione, intermedi di reazione e loro stabilità comparate: carbocationi, carbanioni e radicali liberi.

*Alogenuri alchilici*: struttura, nomenclatura e proprietà. Reazioni di sostituzione ed eliminazione degli alogenuri alchilici: meccanismi di reazioni SN2/SN1 e fattori che le influenzano; prodotti di eliminazione (meccanismi E2/E1 e fattori che le influenzano).

*Composti ossigenati*: struttura, nomenclatura e proprietà di alcoli, glicoli, polioli, eteri, eteri ciclici, perossidi.

*Composti solforati*: struttura di tioli, solfuri e disolfuri. Acidità dei tioli.

*Composti dell'azoto*: ammine, sali ammoniacali quaternari: struttura, nomenclatura e proprietà.

*Composti carbonilici*: struttura, nomenclatura e proprietà di aldeidi e chetoni.

*Cenni di ossidazione e riduzione in Chimica Organica. Acidi carbossilici e derivati*: struttura, nomenclatura e proprietà. Acidi mono-, di- e poli-carbossilici; acidi mono- e poli-insaturi; sali carbossilici e saponi. Acidità degli acidi carbossilici. Esteri, alogenuri acilici, anidridi, ammidi.

*Reazioni di aldeidi e chetoni*: meccanismo di addizione nucleofila al carbonile (addizione di alcoli).

*Reazioni di acidi carbossilici e loro derivati*: conversione di acidi carbossilici in esteri mediante esterificazione di Fischer, conversione di acidi carbossilici in ammidi, idrolisi dei derivati degli acidi e saponificazione.

*Reattività degli idrogeni in alfa al carbonile*: la chimica degli enolati. Condensazione aldolica e condensazione di Claisen.

*Composti aromatici*: struttura, nomenclatura e proprietà. Benzene e aromaticità. Isomeria orto-meta-para. Cenni su fenoli, ammine aromatiche e composti eterociclici aromatici.

*Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica*: meccanismo generale ed effetto dei sostituenti.

*Carboidrati*: struttura, nomenclatura e proprietà. Gliceraldeide D/L. Monosaccaridi: aldosi e chetosi (C3-C7), furanosi e piranososi. Stereochimica, configurazione relativa, epimeri, mutarotazione e anomeri. Ossidazione dei carboidrati (zuccheri riducenti). Legame glicosidico e glicosidi.

Disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi (amidi e cellulosa).

*Aminoacidi*: struttura, nomenclatura e proprietà. Classificazione degli aminoacidi essenziali; Proprietà acido-base degli aminoacidi (punto isoelettrico, elettroforesi). Legame peptidico, peptidi e proteine. Cenni delle strutture 1°, 2° e 3° delle proteine.

*Acidi nucleici*: struttura. Basi puriniche e pirimidiniche, nucleosidi e nucleotidi. DNA, RNA.

*Lipidi*: struttura. Gliceridi, trigliceridi, cere, steroidi.

*Laboratorio*: esercitazione sulla SINTESI DEL DIBENZALACETONE: reazione di condensazione aldolica incrociata. Controllo purezza prodotto ottenuto mediante analisi TLC. Principi generali della cromatografia su strato sottile (TLC).

**I requisiti minimi richiesti agli studenti sono: i) le conoscenze base di:** termodinamica, chiralità, stereochimica (enantiomeri, stereoisomeri), zuccheri, gliceraldeide D/L, conformazioni e configurazioni, simmetria, interazioni deboli; **ii) saper disegnare** le strutture chimiche in generale; **iii) aver dimestichezza** con tutti i gruppi funzionali tra cui, in particolare, quelli di ammine, ammidi, composti carbonilici, derivati carbossilici; **iv) riconoscere:** le basi del DNA, gli aminoacidi.

## MATERIALE DIDATTICO

Testi consigliati:

W. Brown, T. Poon. Introduzione alla chimica organica. Edizione Edises

Qualunque testo di chimica organica

Materiale disponibile sulla pagina web <http://www.docenti.unina.it/> del docente

## MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lo svolgimento dell'insegnamento prevede lezioni frontali con esercitazioni in aula. All'inizio del corso sarà presentata una panoramica con la descrizione degli argomenti che verranno affrontati a lezione. Il docente si avvale di slides che saranno rese disponibili agli studenti sul sito docenti dell'Ateneo. Durante il corso alcune lezioni saranno dedicate allo svolgimento di esercizi in aula sulla base degli argomenti trattati a lezione. Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus. Il docente è a disposizione con un orario di ricevimento settimanale fisso ed inoltre riceve su appuntamento.

## 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 profitto consiste in una prova orale svolta mediante un colloquio fra lo studente e la commissione esaminatrice teso ad accertare il grado di apprendimento e comprensione degli argomenti contenuti nel programma del corso.

Numero medio di argomenti colloquio orale: 3

Tempo medio per colloquio orale: 20-30 minuti

Valutazione colloquio: la valutazione della prova orale sarà effettuata sulla base dei seguenti indicatori: completezza, esposizione, pertinenza. Le domande vertono su tutti gli argomenti trattati durante le lezioni e l'esperienza di laboratorio.