



**Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia**  
*Anno Accademico 2026/2027*

**INSEGNAMENTO:** Chimica e Introduzione alla Biochimica  
**NUMERO DI CFU:** 6  
**SSD:** BIOS-07/A

**CANALE A:**

**COORDINATRICE:** [Prof.ssa Silvia Buonvino](#)  
**E-MAIL:** [silvia.buonvino@unicamillus.org](mailto:silvia.buonvino@unicamillus.org)

**DOCENTI:** [Prof.ssa Ilaria Genovese](#) (2 CFU)  
e-mail: [ilaria.genovese@unicamillus.org](mailto:ilaria.genovese@unicamillus.org)

**Prof.ssa** [Prof.ssa Silvia Buonvino](#) (2 CFU)  
e-mail: [silvia.buonvino@unicamillus.org](mailto:silvia.buonvino@unicamillus.org)

**Prof.ssa** [Renata Mangione](#) (2 CFU)  
e-mail: [renata.mangione@unicamillus.org](mailto:renata.mangione@unicamillus.org)

**INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI**

Non sono previste propedeuticità.

**PREREQUISITI**

Conoscenza delle nozioni fondamentali di matematica (logaritmi, esponenziali, equazioni di secondo grado).  
Conoscenza generica della struttura dell'atomo, della stechiometria e delle regole generali di nomenclatura dei composti di chimica inorganica e delle regole per la corretta scrittura degli stessi.

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Fornire le basi per la comprensione dei principi che governano i processi chimici/biochimici dell'organismo umano. Conoscenza dei composti chimici coinvolti nei processi biologici e comprensione di alcune reazioni chimiche che hanno luogo durante i processi vitali. Tali obiettivi saranno raggiunti attraverso lezioni frontali,

esercitazioni ed attività didattica interattiva, destinate a facilitare l'apprendimento e migliorare la capacità di affrontare e risolvere i principali quesiti della Chimica e Introduzione alla Biochimica.

### **RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI**

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà acquisire le seguenti capacità:

#### **DD1: Conoscenza e capacità di comprensione**

L'insegnamento di Chimica e Introduzione alla Biochimica ha lo scopo di fornire agli studenti una conoscenza teorica completa dei principi, regole e strutture della chimica molecolare e della biochimica. Lo studente deve inoltre, al termine del percorso, acquisire la capacità di identificare i principali componenti strutturali dei composti inorganici e organici presenti in natura. Deve inoltre comprendere l'importanza di queste strutture focalizzando l'attenzione sulla loro interazione fisiopatologica con il corpo umano e sulle loro possibili alterazioni. Lo studente deve comprendere le basi delle regole acquoso-elettrolitiche e acido-base ed il loro ruolo nel mantenimento dell'omeostasi del corpo umano. L'insegnamento di Chimica e Introduzione alla Biochimica ha infine lo scopo di fornire agli studenti una buona conoscenza dei fondamenti su cui si articola la chimica del carbonio e degli altri principali elementi che hanno rilevanza nel mondo biologico, della varietà con cui questi elementi possono combinarsi per dare luogo alle diverse classi di composti organici con particolare riferimento a quelle di potenziale interesse biologico.

#### **DD2: Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente imparerà ad applicare le conoscenze teoriche acquisite durante l'insegnamento al contesto clinico che si troverà ad analizzare, potendo riconoscere gli aspetti diagnostici generali delle anomalie chimiche e metaboliche. Acquisirà inoltre la capacità di identificare e valutare opportunamente le alterazioni chimiche e metaboliche e la loro influenza nella determinazione dello scenario clinico. Al termine dell'insegnamento lo studente avrà dunque la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per l'approfondimento autonomo di aspetti relativi al campo specifico al quale si dedicherà nell'ambito dell'attività professionale.

#### **DD3: Autonomia di giudizio**

Particolare attenzione verrà posta allo sviluppo di capacità di analisi critica dei fattori chiave dei processi chimici alla base delle trasformazioni di interesse medico che hanno luogo nei sistemi biologici. Lo studente deve prendere coscienza del ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia trattata nella pratica clinica.

#### **DD4: Abilità comunicative**

Lo studente deve saper esporre tutti gli argomenti trattati in modo organizzato e coerente. Deve inoltre utilizzare la terminologia scientifica in modo appropriato e conforme con l'argomento della discussione.

#### **DD5: Capacità di apprendimento**

Al termine dell'insegnamento integrato, lo studente avrà acquisito capacità e metodi di apprendimento utili ad approfondire e ampliare le proprie conoscenze e competenze nell'ambito del corso, anche attraverso la consultazione di letteratura scientifica, database, siti web specialistici.

## **PROGRAMMA**

### **-Chimica Generale/Inorganica:**

- CENNI INTRODUTTIVI - Tavola periodica degli elementi e nomenclatura inorganica.
- COSTITUZIONE DELL 'ATOMO - Particelle elementari: protone, neutrone, elettrone. Isotopi. Elettroni e configurazione elettronica degli atomi. Numeri quantici ed orbitali. Aufbau. Il legame chimico.
- STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA - Gas: equazione di stato dei gas ideali. Temperatura assoluta e relazione con la velocità molecolare media. Miscele gassose; legge di Dalton.
- Liquidi: tensione di vapore di un liquido. Solidi: caratteristiche strutturali dei solidi covalenti, ionici, molecolari, metallici.
- TERMODINAMICA CHIMICA - Potenziali termodinamici; entalpia; entropia; energia libera: correlazione con entalpia ed entropia.
- SOLUZIONI - Concentrazione delle soluzioni. Diluizioni e mescolamenti di soluzioni. Tensione di vapore di una soluzione (legge di Raoult). Proprietà colligative. Solubilità dei gas nei liquidi: la legge di Henry. Sistemi eterogenei: definizione di soluzione satura. Costante di solubilità ed effetto dello ione comune.
- L'EQUILIBRIO CHIMICO - Espressione della costante di equilibrio. Fattori che influenzano l'equilibrio. Equilibri omogenei ed eterogenei.
- SOLUZIONI DI ELETTROLITI - Elettroliti forti e deboli; grado di dissociazione. Proprietà colligative di soluzioni di elettroliti; binomio di Van't Hoff. Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Acidi e basi forti e deboli. Il pH; calcolo del pH in soluzioni di acidi (e basi) forti e deboli. Idrolisi salina. Soluzioni tampone.
- CINETICA CHIMICA - Introduzione alla cinetica; teoria del complesso attivato; energia di attivazione. Equazioni cinetiche ed ordine di reazione. Relazione tra costanti cinetiche e costante di equilibrio.
- REAZIONI DI OSSIDO-RIDUZIONE - Numero di ossidazione. Reazioni di ossido-riduzione e loro bilanciamento.

### **-Chimica Organica:**

- IBRIDAZIONE DELL'ATOMO DI CARBONIO - Ibridazione  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  e loro geometria.
- IDROCARBURI - Idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani. Nomenclatura. Isomeria conformazionale e isomeria geometrica (cis-trans). Idrocarburi insaturi: alcheni ed alchini. Nomenclatura e reazioni principali.
- COMPOSTI AROMATICI - Struttura del benzene: il modello della risonanza. Nomenclatura dei composti aromatici e reazioni principali. Idrocarburi aromatici policiclici (cenni).
- ALCOLI, FENOLI, TIOLI - Nomenclatura. Reattività, acidità e basicità degli alcoli e dei fenoli. I tioli, analoghi degli alcoli e dei fenoli.
- ALDEIDI E CHETONI - Nomenclatura. Preparazioni di aldeidi e chetoni. Il gruppo carbonilico. L'addizione nucleofila ai gruppi carbonilici; formazione di semiacetali ed acetali. La condensazione aldolica (cenni).

- ACIDI CARBOSSILICI E LORO DERIVATI - Nomenclatura degli acidi carbossilici e derivati. I derivati degli acidi carbossilici: gli esteri, le ammidi. Meccanismo della esterificazione; triesteri del glicerolo. Reazioni principali.
- AMMINE E ALTRI COMPOSTI AZOTATI - Classificazione delle ammine e nomenclatura. Basicità delle ammine. Confronto tra la basicità delle ammine e delle ammidi.
- STEREOISOMERIA - La chiralità. Enantiomeri. Luce polarizzata; il polarimetro (cenni); diastereoisomeri

#### **-Propedeutica Biochimica:**

- CARBOIDRATI - Definizioni e classificazione. I monosaccaridi. Chiralità nei monosaccaridi; le proiezioni di Fischer. Strutture cicliche dei monosaccaridi. Anomeri. Fenomeno della mutarotazione. Strutture piranosiche e furanosiche.
- LIPIDI- Definizioni e classificazione. Proprietà, struttura, funzioni e nomenclatura.
- AMMINOACIDI, PROTEINE - Proprietà degli amminoacidi. Legame peptidico, Struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria.
- BASI AZOTATE E NUCLEOTIDI- Struttura, Nomenclatura, Proprietà.

#### **MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO**

L'insegnamento è strutturato in 60 ore di didattica frontale e prevede lezioni teoriche ed esercitazioni di chimica generale, organica e propedeutica biochimica sugli argomenti trattati. La frequenza è obbligatoria per almeno il 67% delle ore complessive del corso, requisito necessario per l'ammissione alla prova d'esame.

#### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

La verifica della preparazione degli studenti avverrà con esame scritto. La prova scritta è costituita da test a risposta multipla dalla durata di 1 ora. I quesiti possono richiedere lo svolgimento di calcoli e la scrittura/identificazione di formule di struttura. Per ogni risposta esatta verrà assegnato 1 punto, mentre non sono considerate penalità per risposte errate o mancanti, ed in questi casi verranno assegnati zero punti. Questo test scritto permetterà di valutare la capacità da parte dello studente di applicare le conoscenze e si assicurerà che le competenze siano adeguate a sostenere e risolvere problemi di natura chimico-medica. Grazie a quesiti di natura teorico/concettuale saranno inoltre valutati: autonomia di giudizio, abilità comunicative, capacità di apprendimento secondo quanto indicato nei descrittori di Dublino. La prova di esame sarà superata con un punteggio minimo di 18/30 e sarà complessivamente valutata secondo i seguenti criteri:

|            |                                                                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Non idoneo | Importanti carenze e/o inaccuratezze nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi; argomentazione assente o frequentemente errata. |
| 18–20      | Conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficienti, con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.                   |

|        |                                                                                                                                                                                                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21–23  | Conoscenza routinaria degli argomenti; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.                                                                                |
| 24–26  | Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi; argomentazioni espresse in modo rigoroso.                                                               |
| 27–29  | Conoscenza completa degli argomenti; notevoli capacità di analisi e sintesi; buona autonomia di giudizio.                                                                                        |
| 30–30L | Ottimo livello di conoscenza e comprensione. Notevoli capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio. Argomentazioni originali ed espresse con piena padronanza del lessico specialistico. |

Si fa presente che durante lo svolgimento della prova scritta non è consentito utilizzare o tenere presso la propria postazione dispense, manuali, appunti, dispositivi elettronici (tablet, auricolari, telefoni cellulari, smartwatches, occhiali o penne smart) o altri materiali di consultazione. L'accertamento del possesso o dell'utilizzo di dispositivi o materiali non consentiti, nonché qualsiasi violazione delle regole d'esame, comporterà l'immediato annullamento della prova e la conseguente perdita di validità della stessa.

Agli studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento o Bisogni Educativi Speciali, certificati dai competenti uffici di Ateneo, saranno concesse le misure compensative e le modalità di prova indicate nella relativa documentazione, previa approvazione del docente e nel rispetto dei regolamenti d'Ateneo. Gli eventuali adattamenti sono concordati con i docenti nel rispetto dell'equivalenza dei risultati di apprendimento oggetto di valutazione.

### **ATTIVITÀ DI SUPPORTO**

I docenti si rendono disponibili su appuntamento per il ricevimento degli studenti. Tale ricevimento potrà essere effettuato sia in presenza che in modalità telematica. Inoltre, durante lo svolgimento del corso saranno organizzate esercitazioni e simulazioni mirate ad aiutare gli studenti a consolidare progressivamente la comprensione degli argomenti trattati.

### **TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA**

Le lezioni saranno supportate da materiale didattico (slides) che verrà caricato e reso disponibile per la consultazione sulla piattaforma WebApp. Per lo studio individuale e l'approfondimento, si raccomanda uno dei seguenti testi di riferimento:

McMurry, J. E., Ballantine, D. S., Hoeger, C. A., & Peterson, V. E. (2020). *Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry* (8th ed.). Pearson.

Atkins, P., Jones, L., Laverman, L., Young, K., & Patterson, J. (2023). *Chemical Principles: The Quest for Insight* (8th ed.). W. H. Freeman & Company.

