

## Biomacromolecole e Bioprocessi

*Biomacromolecules and Bioprocesses*

A.A.	2025-2026	CdS	Chimica
Codice	8067851	Canale	—
CFU	6	Lingua	Italiano

### DOCENTE RESPONSABILE

Sonia Melino

### OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano	<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI:</b> Obiettivo formativo del corso è quello di far acquisire allo studente più ampia conoscenza dei processi biochimici che avvengono nella cellula e sono alla base della vita, e delle caratteristiche funzionali e strutturali delle macromolecole biologiche (acidi nucleici e proteine). In particolare, lo studente potrà ampliare le sue conoscenze sulla struttura e funzione delle macromolecole biologiche, sui processi biologici di degradazione delle proteine, sui meccanismi molecolari alla base dei sistemi di trasduzione dei segnali ormonali, sensoriali, motori e di differenziamento cellulare per la rigenerazione dei tessuti. Acquisirà, inoltre, conoscenza della rilevanza delle macromolecole biologiche in campo terapeutico e biotecnologico.</p> <p><b>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:</b> Lo studente svilupperà la capacità di ampliare la propria conoscenza e comprensione degli argomenti biochimici, che consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:</b> Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite in ambito biochimico, e avrà la capacità di comprendere e risolvere problemi e tematiche nuove in contesti interdisciplinari connessi al settore Chimico Biologico</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</b> Lo studente acquisirà la capacità di integrare le conoscenze Biochimiche e gestire le complessità, nonché di formulare giudizi sulla base delle conoscenze acquisite.</p> <p><b>ABILITÀ COMUNICATIVE:</b> Lo studente sarà in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le conoscenze acquisite sia ad interlocutori esperti del settore disciplinare che non.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:</b> Lo studente svilupperà la capacità di apprendere gli argomenti della chimica-biologica che gli consentiranno di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto e autonomo</p>
Inglese	<p><b>LEARNING OUTCOMES:</b> <i>The educational objective of the course is to provide students with a broad understanding of the biochemical processes that occur within the cell and form the basis of life, as well as the functional and structural characteristics of biological macromolecules (nucleic acids and proteins). Specifically, students will expand their knowledge of the structure and function of biological macromolecules, biological processes involved in protein degradation, molecular mechanisms underlying hormonal, sensory, motor signal transduction, and cellular differentiation for tissue regeneration. They will also gain an understanding of the relevance of biological macromolecules in therapeutic and biotechnological fields.</i></p> <p><b>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b> <i>Students will develop the ability to expand their knowledge and understanding of biochemical topics, enabling them to develop and/or apply original ideas, often in a research context.</i></p> <p><b>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b> <i>Students will be able to apply the knowledge acquired in the field of biochemistry, and will have the ability to understand and solve new problems and issues in interdisciplinary contexts related to the Chemical-Biological field.</i></p>

	<p><i>MAKING JUDGEMENTS: The student will acquire the ability to integrate Biochemical knowledge and manage complexity, as well as to make judgments based on the knowledge acquired.</i></p> <p><i>COMMUNICATION SKILLS: The student will be able to communicate clearly and unambiguously the knowledge acquired both to experts in the disciplinary sector and to lay people.</i></p> <p><i>LEARNING SKILLS: The student will develop the ability to learn the topics of biological chemistry that will allow him/her to continue to study mostly in a self-directed and autonomous way.</i></p>
--	---

## PREREQUISITI

Italiano	Prerequisiti Aver superato gli esami di Chimica Generale e Chimica Organica e Chimica Biologica Laurea triennale
Inglese	<i>The students must have passed the following exams: General-Inorganic Chemistry, Organic Chemistry and Biochemistry for Bachelor Degree in Chemistry</i>

## PROGRAMMA

Italiano	<p>Il programma sarà incentrato sui seguenti argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- parte relativa a concetti base della biochimica (non trattati alla triennale) (circa 12 ore): Domini strutturali delle proteine e diagrammi topologici, motivi strutturali d'interazione proteina-DNA; Regolazione dell'espressione genica (fattori di trascrizione, microRNA); Processi biochimici di degradazione proteica;</li> <li>-parte di approfondimento relativa ai meccanismi di biosegnalazione (circa 16 ore) : Meccanismi molecolari alla base della trasduzione dei segnali biochimici e mecano-fisici del microambiente: trasduzione del segnale ormonale; meccanismi molecolari alla base dei segnali sensoriali; meccanismi molecolari alla base della contrazione muscolare; meccanismi molecolari alla base del differenziamento cellulare; sistemi di riparo e rigenerazione dei tessuti (matrice extracellulare e macromolecole biologiche per Ingegneria Tissutale); cenni sui meccanismi molecolari alla base della morte cellulare programmata e terapie antitumorali.</li> <li>- parte relativa alle tecniche per gli studi biochimici (circa 12 ore): Produzione di proteine ricombinanti; le applicazioni tecnologiche delle macromolecole biologiche: Microarray di DNA e di proteine; le tecniche per lo studio delle interazioni proteina-DNA, delle vie di segnalazione e delle interazioni proteina-proteina.</li> <li>- parte pratica con visita di un laboratorio biochimico (circa 8 ore): di un laboratorio in cui si mostrerà come avviene la produzione e la caratterizzazione di proteine ricombinanti; di un laboratorio in cui vengono preparati e studiati modelli cellulari di crescita 3D.</li> </ul>
Inglese	<p><i>The program will be focused on the following topics:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Basic Biochemistry Concepts (approximately 12 hours): Structural domains of proteins and topological diagrams; structural motifs of protein-DNA interaction; Gene expression regulation (transcription factors, microRNA); Biochemical processes of protein degradation;</i></li> <li>- <i>In-depth Section on Bio-signaling Mechanisms (approximately 16 hours): Molecular mechanisms underlying biochemical and mechano-physical signal transduction in the microenvironment: hormonal signal transduction; molecular mechanisms underlying sensory signals; molecular mechanisms underlying muscle contraction; molecular mechanisms underlying cellular differentiation; tissue repair and regeneration systems (extracellular matrix and biological macromolecules for Tissue Engineering); overview of the molecular mechanisms underlying programmed cell death and anti-tumor therapies.</i></li> <li>- <i>Section on Techniques for Biochemical Studies (approximately 12 hours): Production of recombinant proteins; technological applications of biological macromolecules: DNA and protein microarrays; techniques for studying protein-DNA interactions, signaling pathways, and protein-protein interactions.</i></li> </ul>

	- <i>Practical Section with Visits to Biochemistry Laboratories (approximately 8 hours): Visits to a laboratory where the production and characterization of recombinant proteins will be demonstrated; a laboratory where 3D growth cellular models are prepared and studied.</i>
--	--

### TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano	testi principali di Biochimica : Principi di Biochimica Lenninger Biochimica – Zanichelli o Garret e Grisham - Biochimica – Zanichelli o Stryer - Biochimica – Zanichelli Per la struttura delle proteine : INTRODUZIONE ALLA STRUTTURA DELLE PROTEINE Branden e Tooze Zanichelli
Inglese	<i>Biochemistry - Lenninger Biochimica – Zanichelli or Garret and Grisham - Biochimica – Zanichelli or Stryer - Biochimica – Zanichelli</i> <i>Introduction to the protein structure- Branden and Tooze Zanichelli</i>

### MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

Italiano	Il corso si svolge con lezioni frontali (6 CFU). Durante le lezioni frontali sono utilizzati video scientifici ,opportunamente selezionati, al fine di migliorare la comprensione dei processi biochimici e facilitare l'apprendimento. Sono inoltre previste 2 lezioni tenute da professori esterni conosciuti a livello internazionale su argomenti specifici, per stimolare l'interesse dello studente alla ricerca internazionale in ambito biochimico.
Inglese	<i>The course is composed of lectures (6 CFU) During the lectures, appropriately selected scientific videos are used in order to improve the understanding of biochemical processes and facilitate learning. Usually also 2 lessons are done by external professors known internationally on specific topics, to stimulate the student's interest in international research in biochemistry.</i>

### MODALITÀ DI VALUTAZIONE

#### Prova orale

Italiano	La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.
Inglese	<i>The exam will be assessed according to the following criteria: Not suitable: important deficiencies and / or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations. 18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections; analytical skills sufficient synthesis.</i>



	<p>21-23: <i>Routine knowledge and understanding of topics; Correct analysis and synthesis skills with coherent logical argument.</i></p> <p>24-26: <i>Fair knowledge and understanding of the topics; good skills of analysis and synthesis with arguments expressed strictly.</i></p> <p>27-29: <i>Complete knowledge and understanding of the topics; remarkable skills of analysis, synthesis.</i></p> <p>30-30L: <i>Excellent level of knowledge and understanding of the topics. Remarkable skills of analysis and synthesis. Arguments expressed in an original way.</i></p>
--	---

## MODALITÀ DI FREQUENZA

---

### Frequenza facoltativa

Italiano	La partecipazione alle lezioni non è obbligatoria
Inglese	Attending to the lessons is not mandatory