

**DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**CATALISI ENZIMATICA E APPLICAZIONI INDUSTRIALI**

*ENZYME CATALYSIS AND INDUSTRIAL APPLICATIONS*

**INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

<b>A.A.</b>	2026-2027	<b>CdS</b>	LM-54 Laurea Magistrale in Chimica
<b>Codice</b>	8068231	<b>Canale</b>	Unico
<b>CFU</b>	6	<b>Lingua</b>	Italiano

**DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**ALESSIO BOCEDI**

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

<b>Italiano</b>	<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI:</b> Fornire allo studente conoscenze di base sulla cinetica enzimatica e sulla modulazione dell'attività enzimatica. Esempi di tecniche sperimentali per lo studio di enzimi. Applicazioni industriali di enzimi e microrganismi.</p> <p><b>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:</b> Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere le diverse modalità di azione degli enzimi e i fattori che influenzano l'attività enzimatica. Inoltre il loro ruolo nelle cellule e nei processi industriali.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:</b> Gli studenti dovrebbero essere in grado di applicare le conoscenze maturate nel corso in sede lavorativa (stage, tesi sperimentali, lavori presso i settori pubblici e privati ed insegnamento nella scuola secondaria superiore).</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</b> Gli studenti dovrebbero ottenere la capacità di interpretare i testi scientifici. Inoltre gli studenti dovrebbero aver sviluppato una capacità di riflessione sugli esperimenti e applicazioni in enzimologia.</p> <p><b>ABILITÀ COMUNICATIVE:</b> Gli studenti dovrebbero saper illustrare e spiegare con accuratezza i concetti rilevanti di ogni argomento trattato anche con grafici, formule e schemi. Inoltre dovrebbero aver sviluppato uno specifico linguaggio con terminologia propria sull'argomento.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:</b> Gli studenti dovrebbero saper comprendere gli argomenti riportati nelle pubblicazioni scientifiche e nei libri di testo. Inoltre, devono essere in grado di discutere in modo critico i risultati sperimentali e le applicazioni industriali.</p>
-----------------	--

<i>English</i>	<p><b>LEARNING OUTCOMES:</b></p> <p><i>The aim of the course is to explain the fundamentals of enzyme catalysis and the modulation of enzyme activity. Experimental methods to study enzymes. Industrial applications of enzymes and related microorganisms.</i></p> <p><b>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b></p> <p><i>At the end of the course, the students should be able to understand the enzyme catalysis and different types of enzyme activity modulations. Moreover, the role of enzymes in industrial context and in the cell system.</i></p> <p><b>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b></p> <p><i>Students should be able to apply the knowledge achieved in the course in workplaces (stage, experimental theses, jobs in public and private sectors and secondary school teaching).</i></p> <p><b>MAKING JUDGEMENTS:</b></p> <p><i>Students should acquire the skill to understand scientific textbooks. Furthermore, they should develop the critical ability to reflect on experiments and applications in enzymology.</i></p> <p><b>COMMUNICATION SKILLS:</b></p> <p><i>Students should be able to describe and explain the relevant concepts of each topic using graphs, formulas and schemes. Furthermore, they should develop a specific vocabulary with appropriate terminology for the topic.</i></p> <p><b>LEARNING SKILLS:</b></p> <p><i>Students should be able to understand the topics reported in the textbooks and in the scientific publications. Moreover, the students should be able to critically discuss experimental results and industrial applications.</i></p>
----------------	--

**PREREQUISITI**

<b>Italiano</b>	Laurea triennale in Chimica o Chimica Applicata
<i>English</i>	<i>Bachelor in Chemistry or in Applied Chemistry</i>

**PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA**

<b>Italiano</b>	Catalisi enzimatica. Come lavorano gli enzimi. Cinetica enzimatica e parametri cinetici. Reazioni con due o più substrati. Cinetica dello stato stazionario. Inibitori enzimatici reversibili ed irreversibili (1 CFU; 8 ore). Dipendenza della catalisi enzimatica dal pH e dalla temperatura. Cooperatività e regolazione enzimatica (1 CFU; 8 ore). Cinetica dello stato pre-stazionario. Meccanismo catalitico di alcuni enzimi e vie metaboliche. Metodi sperimentali in enzimologia (1 CFU; 8 ore). Applicazioni industriali e microrganismi nella biochimica industriale (3 CFU; 24 ore).
<i>English</i>	<i>Enzyme catalysis. How enzymes work. Enzyme kinetics and kinetic parameters. Reactions with two or more substrates. Steady-state kinetics. Reversible and irreversible enzyme inhibitors (1 CFU; 8 hours). pH and temperature dependence of enzyme catalysis.</i>

	<i>Cooperativity and enzyme regulation (1 CFU; 8 hours). Pre-steady-state kinetics. Catalytic mechanisms of selected enzymes and metabolic pathways. Experimental methods in enzymology (1 CFU; 8 hours). Industrial applications and microorganisms in industrial biochemistry (3 CFU; 24 hours).</i>
--	--

### TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

<b>Italiano</b>	Libri di testo consigliati: Galzigna, Elementi di Enzimologia (Piccin); Gaudenzi, Microbiologia Industriale e Chimica delle Fermentazioni (EdiSES). Le diapositive e le lezioni sono raccomandate per integrare la preparazione per l'esame.
<i>English</i>	<i>Recommended textbooks: Galzigna, Elements of Enzymology (Piccin); Gaudenzi, Industrial Microbiology and Fermentation Chemistry (EdiSES). Recommended the slides and lectures to improve exam preparation.</i>

### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

In presenza                       A distanza

<b>Italiano</b>	Lezioni frontali. Le diapositive descrivono gli argomenti specialistici del corso. Lo scopo è quello di apprendere le conoscenze di enzimologia.
<i>English</i>	<i>Classroom lectures. The slides display the specialist topics. The aim is to learn the principles of enzymology.</i>

### MODALITÀ DI FREQUENZA

frequenza obbligatoria     frequenza facoltativa

### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

<b>Italiano</b>	La frequenza è considerata facoltativa, sarebbe opportuno che gli studenti seguissero le lezioni in aula.
<i>English</i>	<i>Attendance is optional, although students are strongly encouraged to attend lectures in person.</i>

### MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Prova scritta                       Prova orale                       Prova di laboratorio                       Prova pratica  
 Valutazione in itinere                       Valutazione di progetto     Valutazione di tirocinio

### COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Prof. Alessio Bocedi, Prof.ssa Sonia Melino, Dr. Fiorella Faienza

**DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

<p><b>Italiano</b></p>	<p>Esame scritto sull'intero programma del corso (voto in trentesimi X/30) (X da 18 a 30). Il giudizio finale per ciascuno studente è rilasciato con voto in trentesimi X/30 (X da 18 a 30 o 30 e lode). Graduazione voto esame: 18-21: lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina. 22-25: lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina. 26-29: lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di elaborare senza alcun errore le conoscenze acquisite. 30 e 30 e lode: lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare le conoscenze ai problemi complessi proposti nel corso.</p>
<p><i>English</i></p>	<p><i>Written exam covering the entire course syllabus (graded on a 30-point scale: X/30, where X ranges from 18 to 30).</i> <i>The final grade for each student is awarded on a 30-point scale: X/30 (where X ranges from 18 to 30, or 30 cum laude).</i> <i>Grading Scale:</i> <i>18–21: the student has acquired the basic concepts of the discipline.</i> <i>22–25: the student has acquired an in-depth understanding of the basic concepts of the discipline.</i> <i>26–29: the student possesses a comprehensive and well-structured body of knowledge. The student is able to process the acquired knowledge accurately and without errors.</i> <i>30 and 30 cum laude: the student possesses a comprehensive and profound body of knowledge. The student is able to apply this knowledge to the complex problems presented during the course.</i></p>