

CORSO DI STUDIO Corso di Laurea Triennale in Biotecnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile – Classe L-2

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO Enzimologia Industriale ed Ingegneria Proteica/Industrial Enzymology and Protein Engineering

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	III anno
Periodo di erogazione	II semestre
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	Biochimica Generale (BIO/10)
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Antonino Biundo
Indirizzo mail	antonino.biundo@uniba.it
Telefono	+393281819704
Sede	Campus, Via Orabona 4, Palazzo di Farmacia, 1° piano
Sede virtuale	https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aFaOK56dvmhzEROy-Z6oq5HY-QJvoXXcK_cKmXc1lLCY1%40thread.tacv2/General?groupId=4427af80-9046-4c3c-b457-fb662a5cc219&tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eead86d49
Ricevimento	venerdì, ore 12

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	40	12	98
CFU/ETCS			
6	5	1	

Obiettivi formativi	Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze di base e avanzate in ambito biochimico per la comprensione delle potenzialità catalitiche degli enzimi e il loro utilizzo per applicazioni biotecnologiche innovative principalmente in campo industriale. In particolare, alcuni obiettivi principali del corso riguardano la comprensione: 1) degli approcci per la produzione e l'impiego di enzimi su scala industriale; 2) delle principali tecniche utilizzate per la purificazione, l'analisi e la conservazione degli enzimi; 3) delle metodologie utilizzate per sviluppare enzimi robusti per applicazioni industriali e 4) di processi chemo-enzimatici industriali per la produzione di composti chimici a valore aggiunto. Inoltre, il corso fornirà anche esempi di applicazioni in ambito industriale per la produzione di molecole d'interesse terapeutico e diagnostico.
Prerequisiti	Conoscenze di Chimica organica e Biochimica

Metodi didattici	Lezioni frontali ed attività di laboratorio
Risultati di apprendimento previsti DD1 Conoscenza e capacità di comprensione DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate DD3-5 Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> •Conoscere le attività enzimatiche e le interazioni tra tecnologie chimiche ed enzimatiche •Conoscere la possibilità di utilizzare enzimi per attività industriali per aumentare la sostenibilità dei processi anche in base ai principi di chimica verde •Conoscere le condizioni di attività e di promiscuità degli enzimi per migliorare alcune capacità ed attività <p>Il corso si propone di fornire gli approcci metodologici e le tecniche di base da applicare alle esigenze della professione del biotecnologo, rimarcando con particolare enfasi gli aspetti più rilevanti ai fini dell'ingresso nel mercato del lavoro e del successo professionale. In dettaglio, sono previsti i seguenti obiettivi:</p> <p>Acquisire le competenze necessarie per muoversi in sicurezza in un laboratorio di biocatalisi, le manualità richieste per la produzione di enzimi ed il loro utilizzo e gli elementi necessari per l'interpretazione dei risultati.</p> <p>Applicare le conoscenze enzimologiche alla progettazione e validazione di nuovi processi e prodotti di interesse nell'industria biotecnologica.</p> <p>Essere in grado di descrivere le proprietà biotecnologiche dell'utilizzo di enzimi in maniera comparativa e critica. Tale abilità deve essere acquisita sia in riferimento alla comunicazione verso soggetti professionali sia a fini divulgativi.</p> <p>Riconoscere e descrivere principi e limiti dei metodi di utilizzo degli enzimi e metodi per l'ottimizzazione di questi con particolare riferimento agli utilizzi industriali</p> <p>Dimostrare capacità di giudizio in situazioni specifiche di analisi delle strategie per processi biocatalitici</p>

Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Gli argomenti di seguito riportati sono indicativi dei contenuti didattici del corso e possono essere soggetti a modifiche da parte del docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Introduzione al corso e contesto -Sviluppo di enzimi per applicazioni industriali -Produzione, purificazione e formulazione di enzimi in scala industriale -Principi di termodinamica e cinetica delle reazioni chimiche -Principi di catalisi e cinetica enzimatica (equazione di Michaelis-Menten) -Enzimi per la produzione di prodotti da forno -Enzimi per la produzione di dolcificanti dall'amido -Enzimi per la produzione di bevande alcoliche <p>Enzimi nel settore lattiero-caseario</p> <ul style="list-style-type: none"> -Enzimi per l'ottimizzazione dei mangimi -Enzimi nei detergenti casalinghi e industriali -Enzimi per la produzione di biocombustibili -Enzimi per la sintesi di carboidrati complessi
Testi di riferimento	Biocatalysis for Practitioners: Techniques, Reactions and Applications. De Gonzalo, Lavandera
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Lezioni frontali in aula ed esercitazioni di laboratorio
Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Orale

<p>Criteria di valutazione</p>	<p>Gli studenti devono essere in grado di esprimere i concetti relativi agli argomenti del corso usando un linguaggio appropriato anche nella scelta dei termini scientifici che devono essere coerenti con la terminologia propria della disciplina. Gli studenti devono conoscere i seguenti argomenti:</p> <p>Struttura e funzione degli enzimi. Diversità delle classi enzimatiche e delle funzioni in diversi ambienti Conoscenza delle strategie di sostituzione di reazioni di chimica organica in presenza di catalizzatori metallici con enzimi e cellule intere Conoscenza di processi enzimatici industriali Ingegneria proteica ed enzimatica per migliorare attività enzimatiche e di affinità</p>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18</p>

<p>Altro</p>	

COURSE OF STUDY: Industrial Biotechnology for Sustainable Development(L2)

ACADEMIC YEAR: 2023/2024

ACADEMIC SUBJECT: Industrial Enzymology and Protein Engineering

General information	
Year of the Course	3rd year
Academic calendar (starting and ending date)	2nd semester
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	General Biochemistry (BIO/10)
Language	Italian
Mode of attendance	Mandatory

Professor/Lecturer	
Name and Surname	Antonino Biundo
email	antonino.biundo@uniba.it
Tel	+393281819704
Address	Campus, Via Orabona 4, Palazzo di Farmacia, 1° piano
Sede virtuale	https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aFaOK56dvmhzEROy-Z6oq5HY-QJvoXXcK_cKmXc1lLCY1%40thread.tacv2/General?groupId=4427af80-9046-4c3c-b457-fb662a5cc219&tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eead86d49
Office hourse	venerdi, ore 12

Work Schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (labs, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
150	40	12	98
CFU/ETCS			
6	5	1	

Learning objectives	The course wants to provide the students with background and advanced knowledge in the biochemical field to identify and understand the catalytic potential of enzymes and their uses in biotech applications principally in the industry. In particular, some main goals are the comprehension of: 1) approaches for the high-scale production of enzymes; 2) main techniques for the purification, analysis and preservation of enzymes; 3) techniques to develop robust enzymes for industrial applications and 4) chemo-enzymatic processes for the production of high-value products. The course will provide specific example of industrial applications for the production of pharma molecules.
Background knowledge	Organic chemistry and Biochemistry

Teaching strategies	Lectures and labs
<p>Expected learning outcomes in terms of</p> <p>Knowledge and understanding on:</p> <p>Applying knowledge and understanding on:</p> <p>Soft Skills</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Understand enzymatic activities and the interaction between chemical and enzymatic technologies • Understand the possibility to use enzymes for industrial applications to increase the sustainability of industrial processes also based on green chemistry principles. • Understand the activity conditions and enzyme promiscuity to improve certain ability and activity. <p>The course propose to give methodological approaches and background techniques to be used by biotech professionals, marking the principal aspects to be relevant to enter into the job market. In details, the following objects are planned: how to move in safety in a biocatalysis lab, required techniques to produce enzymes and their use and how to interpret the results,</p> <p>Apply the knowledge in enzymology for the project and validation of novel processes and products in the biotech industry</p> <p>To be able to describe the biotech properties in the use of enzymes in a comparative and critical manner. This ability will be acquired both for professional and the public.</p> <p>Identify and describe principals and limits in the methods for the use of enzymes and to optimize certain parameters in industrial applications.</p> <p>Demonstrate the abilities in judging certain situations for the analysis of strategies in biocatalytic processes.</p>

Content knowledge	<p>The topics are indicative of the material of the course and can be modified by the lecturer.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Development of enzymes for industrial applications. -Production, purification and formulation of enzymes in industrial scale -Principles of thermodynamics and kinetics -Principles of catalysis and enzyme kinetics (Michaelis-Menten equation) -Enzymes used in the baking industry - Enzymes used in the sweetener industry - Enzymes used in the bevarage industry - Enzymes used in the dairy industry - Enzymes used in the feed industry - Enzymes used in the detergent industry - Enzymes used in the biofuel industry - Enzymes used in the carbohydrates production
Texts and readings	Biocatalysis for Practitioners: Techniques, Reactions and Applications. De Gonzalo, Lavandera
Notes, additional materials	
Repository	Lectures and labs
Assessment	
Assessment methods	Oral exam

<p>Assessment criteria</p>	<p>Students need to be able to express concepts of the course using an appropriate language in order to use specific scientific terms which need to be coherent with the terminology of the course. Students need to know the following topics:</p> <p>Structure and function of enzymes Diversity of enzyme classes and functions in various environments. Understand the strategies to allow the transition from organic chemistry with metal catalysts to enzymes and whole cells Know the industrial processes using enzymes Protein and enzyme engineering to improve the activity and affinity.</p>
<p>Final exam and grading criteria</p>	<p>The final grade is awarded out of thirty and the exam is passed with a grade greater than or equal to 18.</p>

<p>Further information</p>	