

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

**ANNO ACCADEMICO** 2023-2024

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO** Microbiologia Industriale ed Ambientale / Industrial and Environmental Microbiology

<b>Principali informazioni sull'insegnamento</b>	
Anno di corso	II anno
Periodo di erogazione	II Semestre
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	Chimica e Biotecnologia delle Fermentazioni (CHIM/11)
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Obbligatoria

<b>Docente</b>	
Nome e cognome	Antonino Biundo
Indirizzo mail	antonino.biundo@uniba.it
Telefono	+393281819704
Sede	Campus, Via Orabona 4, Palazzo di Farmacia, 1° piano, venerdì, ore 12
Sede virtuale	<a href="https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aAslb8oex8mYsxJunMGPKN-TJoA_UtwE3LveJ5ZhUF511%40thread.tacv2/General?groupId=2303c723-7f06-4ecf-b3a0-c1e31b8da36d&amp;tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eead86d49">https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aAslb8oex8mYsxJunMGPKN-TJoA_UtwE3LveJ5ZhUF511%40thread.tacv2/General?groupId=2303c723-7f06-4ecf-b3a0-c1e31b8da36d&amp;tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eead86d49</a>
Ricevimento	Venerdì 12:00

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

<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso fornisce le conoscenze relative alla biologia dei microrganismi affrontando le tematiche associate agli aspetti morfologici, funzionali, molecolari, metabolici, biochimici, ecologico-ambientali dei microrganismi. Particolare enfasi è data alle applicazioni biotecnologiche di specifici aspetti collegati alle capacità biochimiche e metaboliche di microrganismi, come produzioni di molecole e macromolecole di interesse farmaceutico, industriale e alimentare. Gli aspetti molecolari verranno inoltre studiati per la caratterizzazione della biodiversità microbica.
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di Citologia, Genetica e Biochimica

<b>Metodi didattici</b>	Lezioni Frontali ed Attività di Laboratorio
<p><b>Risultati di apprendimento previsti</b></p> <p><b>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</b></p> <p><b>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b></p> <p><b>DD3-5 Competenze trasversali</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Conoscere l'Ecologia Microbica e le interazioni dei microorganismi con l'ambiente</li> <li>●Conoscere la diversità microbica e descrivere le attività metaboliche dissimilative e assimilative dei microorganismi</li> <li>●Conoscere le condizioni di sopravvivenza e sviluppo dei microorganismi patogeni e non patogeni ed essere in grado di determinarne sperimentalmente la presenza e la carica</li> </ul> <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: Acquisire le competenze necessarie per muoversi in sicurezza in un laboratorio di microbiologia, le manualità richieste per le analisi microbiologiche e gli elementi necessari per l'interpretazione dei risultati. Applicare le conoscenze microbiologiche alla progettazione e validazione di nuovi processi e prodotti di interesse nell'industria biotecnologica.</p> <p>Essere in grado di descrivere le proprietà biotecnologiche dei microrganismi 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 controllo della crescita microbica, con particolare riferimento alla sostenibilità ambientale e ai temi etico-sociali.</p> <p>Dimostrare capacità di giudizio in situazioni specifiche di analisi delle strategie per il controllo della crescita microbica.</p>

<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte I - La diversità microbica. Tassonomia e filogenesi. Ecologia microbica. Struttura e funzioni delle cellule microbiche. La membrana cellulare e la parete cellulare. La locomozione microbica. Le strutture di superficie e le inclusioni cellulari nei procarioti. Endospore. Strutture dei microorganismi eucariotici. Funghi e alghe. Miceli, ife e conidi. Spore sessuate e asessuate.</li>   <li>• Parte II - La diversità metabolica. Assimilazione e dissimilazione. Cicli del Carbonio dell'ossigeno e di altri elementi fondamentali. Chemiolitotrofia. Ossidazione dell'idrogeno. Ossidazione dei composti ridotti dello zolfo. L'ossidazione del ferro. La nitrificazione e l'animmonox. La respirazione anaerobica. La riduzione del nitrato e la denitrificazione. La riduzione dello solfato. Acetogenesi e metanogenesi. Accettori inorganici ed organici di elettroni. Le fermentazioni: considerazioni energetiche e ossidoriduttive. Diversità dei processi fermentativi. Sintrofia. Metanotrofia e metilotrofia. Nitrogenasi ed il processo di fissazione dell'azoto. Fotosintesi. Fototrofia ossigenica e anossigenica. Fissazione autotrofa della CO<sub>2</sub>.</li>   <li>• Parte III- Interazioni dei microorganismi con l'ambiente e con gli organismi superiori. Interazioni positive con piante e animali. Patogenicità. Fattori di virulenza e tossine. Quorum sensing. Metodi fisici e chimici per il controllo della crescita microbica.</li>   <li>• Esperienze di laboratorio Osservazione microscopica dei microorganismi. Colorazione Gram. Crescita microbica. Conta vitale e conta totale. Piastre Mc Conkey. Identificazione microbica mediante API test. Antibiogramma.</li> </ul>
<p><b>Testi di riferimento</b></p>	<p>Brock-Biologia dei microrganismi: microbiologia generale, ambientale e industriale. Madigan et al. Pearson. XIV edizione</p>
<p><b>Note ai testi di riferimento</b></p>	
<p><b>Materiali didattici</b></p>	<p>Lezioni frontali in aula ed esercitazioni di laboratorio</p>
<p><b>Valutazione</b></p>	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p>Orale</p>

Criteri di valutazione	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: Struttura e funzione dei microrganismi. Diversità ecologica e metabolica di microrganismi. Conoscenza delle strategie di replicazione e dei metodi per il controllo della crescita microbica. Cenni sulle applicazioni dei microrganismi nella bioindustria. Acquisizione di tecniche microbiologiche di base.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18

<b>Altro</b>	

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

**ACADEMIC YEAR:** 2023/2024

**ACADEMIC SUBJECT:** Industrial and Environmental Microbiology

General information	
Year of the Course	2nd year
Academic calendar (starting and ending date)	2nd semester
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	CHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY OF FERMENTATION (Chim/11)
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	<a href="https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aFaOK56dvmhzEROy-Z6oq5HY-QJvoXXcK_cKmXc1lLCY1%40thread.tacv2/General?groupId=4427af80-9046-4c3c-b457-fb662a5cc219&amp;tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eead86d49">https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aFaOK56dvmhzEROy-Z6oq5HY-QJvoXXcK_cKmXc1lLCY1%40thread.tacv2/General?groupId=4427af80-9046-4c3c-b457-fb662a5cc219&amp;tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eead86d49</a>
Office hourse	Friday, 12:00

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	

<b>Learning objectives</b>	The course provides the knowledge on the biology of microorganisms dealing with morphological, functional, molecular, metabolic, biochemical, ecological-environmental aspects. Biotech applications will be identified and described based on the ability of microorganisms, such as production of molecules and micromolecules, with pharma, industrial and food interest. Molecular aspects will be studied for the characterization of microbial diversity.
<b>Background knowledge</b>	Citology, Genetics and Biochemistry

<b>Teaching strategies</b>	Lectures and labs
<p><b>Expected learning outcomes in terms of</b></p> <p><i>Knowledge and understanding on:</i></p> <p><i>Applying knowledge and understanding on:</i></p> <p><i>Soft Skills</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand Microbial Ecology and interactions of microorganisms and environment</li> <li>• Understand the microbial diversity and describe the dissimilative and assimilative metabolic activity of microorganisms</li> <li>• Understand the survival conditions and the development of pathogens and non-pathogens and to be able to identify the presence and concentration.</li> </ul> <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 microbiology lab, required techniques for microbiological analysis and how to interpret the results.</p> <p>Apply the knowledge of microbiology for the project and validation of novel processes and products in the biotech industry</p> <p>To be able to describe the biotech properties of microorganisms 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 control methods for the microbial growth, specific for environmental sustainability and ethical and societal approaches.</p> <p>Demonstrate the abilities in judging certain situations for the analysis of strategies in microbial processes.</p>



<b>Content knowledge</b>	<p>Part I – Microbial diversity, taxonomy and phylogenesis. Microbial ecology. Structure and function of microbial cells. Cell membrane and cell wall. Microbial motility. Surface structures and cell inclusions in procaryotes. Endospores. Structure of eukaryotic microorganisms. Fungi and algae. Micelia and others. Asexual and sexual Spores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Part II – Metabolic diversity. Sssimilation and dissimilation. Carbon, Oxygen and other element cycles. Chemolithotrophy. Hydrogen oxidation. Oxidation of reduced compounds from sulfur. Iron oxidation. Nitrification and anammonox. Anaerobic metabolism. Reduction of nitrate and denitrification. Reduction of sulfate. Acetogenesis and methanogenesis. Inorganic and organic electro acceptors. Fermentations: energetic and oxidoreductive considerations. Diversity of fermentative processes. Syntrophy. Methanotrophy and methylotrohy. Nitrogenase and nitrogen fixation process. Photosynthesis. Oxygenic and anoxygenic phototrophy. Autotrophic fixation of CO<sub>2</sub>.</li> </ul> <p>Part III- Interaction of microorganisms with the environment and with superior organisms. Positive Interaction with plants and animals. Pathogeny. Virulence factors and toxins. Quorum sensing. Physical and chemical methods for the control of microbial growth.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lab.experience. Microscopy observation of microorganisms. Gram staining. Microbial growth. Vital and total count. McConkey Plates. Microbial identification through API tests. Antibioqram.</li> </ul>
<b>Texts and readings</b>	Brock-Biologia dei microrganismi: microbiologia generale, ambientale e industriale. Madigan et al. Pearson. XIV edizione
<b>Notes, additional materials</b>	
<b>Repository</b>	Lectures and labs
<b>Assessment</b>	
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 microorganisms Ecological and metabolic diversity of microorganisms Knowledge of the strategies for replication and control of microbial growth. Knowledge of the applications of microorganisms in the biotech industry Learning microbiological techniques.</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><b>Further information</b></p>	

