

---

**CORSO DI STUDIO *BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI E FARMACEUTICHE***

**ANNO ACCADEMICO. 2023-2024)**

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *BIOTECNOLOGIE GENETICHE AVANZATE 6***

**CFU**

<b>Principali informazioni sull'insegnamento</b>	
Anno di corso	<i>1 anno</i>
Periodo di erogazione	<i>Il semestre (01-03-2023/30-05-2024)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>6</i>
SSD	<i>BIO/18</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>CONSIGLIATA</i>

<b>Docente</b>	
Nome e cognome	<i>René Massimiliano Marsano</i>
Indirizzo mail	<i>renemassimiliano.marsano@uniba.it</i>
Telefono	<i>0805442241</i>
Sede	<i>Dipartimento di Bioscienze Biotecnologie e Ambiente, terzo piano stanza 40</i>
Sede virtuale	<i>Il canale Teams sarà specificato ogni anno alla classe</i>
Ricevimento	<i>Tutti i giorni previo appuntamento (per email, telefono, Teams, ecc)</i>

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

<b>Obiettivi formativi</b>	<i>Il corso ha la finalità di fornire allo studente strumenti e strategie avanzate della genetica moderna che permettono di modificare genotipi e fenotipi di organismi utilizzati nei processi biotecnologici e di migliorarne le performances</i>
<b>Prerequisiti</b>	<i>Sono richieste conoscenze di base di Genetica, Ingegneria Genetica e di Biologia Molecolare acquisite durante il corso di studi triennale.</i>

--	--

<b>Metodi didattici</b>	<p><i>Il corso è erogato attraverso lezioni frontali che si svolgono con l'ausilio di presentazioni e file audiovisivi mirati all'acquisizione di conoscenze inerenti alle tematiche del corso. La partecipazione degli studenti e l'incitamento all'interazione durante le lezioni è stimolata grazie all'utilizzo della lavagna che permetterà di puntualizzare i passaggi più critici. Sono previste attività pratiche di laboratorio in cui si applicheranno alcune metodiche e strategie sperimentali descritte nel corso, stimolando esperienze individuali e discussioni collettive.</i></p>
-------------------------	---

<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>	<p>Al termine delle attività teoriche e di laboratorio lo studente dovrà conoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le criticità dei sistemi di manipolazione genetica</li> <li>○ I meccanismi genetici alla base dei principali metodi di modificazione di geni e genomi</li> <li>○ Le metodiche avanzate per la manipolazione dei genomi</li> <li>○ <i>elaborare le conoscenze tecniche acquisite ed utilizzarle in contesti differenti da quelli esaminati nel corso formativo</i></li> </ul> <p>• <i>Capacità di individuare e descrivere i strutturalmente e funzionalmente geni e circuiti genetici alla base dei fenotipi di interesse biotecnologico ed applicare strategie di mutagenesi ed evoluzione al fine di migliorarne le capacità produttive</i></p> <p>• <i>Autonomia di giudizio</i> <i>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di capacità critiche e di giudizio nei confronti della letteratura scientifica corrente, nonché di valutazione ed interpretazione dei risultati della ricerca e di attuazione di strategie di laboratorio per migliorare fenotipi di rilevanza biotecnologica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ valutare e interpretare dati sperimentali ottenuti in attività di laboratorio</li> <li>○ valutare e interpretare dati sperimentali descritti nella letteratura scientifica</li> <li>○ proporre strategie migliorative rispetto allo stato dell'arte</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Abilità comunicative:</i> <i>Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno essere in grado di descrivere nei dettagli e con linguaggio scientifico appropriato le tematiche inerenti al corso anche avvalendosi di programmi per presentare dati, metodiche e strategie</i></li>   <li>• <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <i>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i></li> <li>• Approfondire tematiche inerenti alla genetica moderna in relazione alle applicazioni in campo biotecnologico, attraverso lo studio di lavori scientifici pubblicati su riviste del settore.</li> </ul>
<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<p>Organismi di interesse nei processi industriali, nella produzione di Biocarburanti e loro suscettibilità alla manipolazione genetica.</p> <p>Strategie di mutagenesi basate sugli introni di tipo II</p> <p>Manipolazione genetica nei processi fermentativi e nella food industry mirata ad ottenere prodotti con proprietà organolettiche superiori</p> <p>Ingegnerizzazione di specie ittiche nella food industry</p> <p>Ingegnerizzazione di specie vegetali nella food industry</p> <p>Manipolazione dei genomi organellari: Base editors</p> <p>Utilizzo di piante ed animali transgenici nella produzione di anticorpi; principali piattaforme di espressione di anticorpi</p> <p>Potenzialità nell'utilizzo degli insetti nel biorisanamento</p> <p>Strategie di recombineering e loro applicazione</p> <p>Principali metodi di mutagenesi sito-specifica in vitro ed in vivo, metodi di transgenesi e strategie di selezione. Tecniche combinate: transposon-based technologies e genome editing.</p>

	<p>Strategie di controllo di organismi dannosi nell'agricoltura e per la salute umana: sistemi di controllo genetico strategie self-limitating e self-sustaining; sistemi bisex- e female-lethal, sex-ratio distortion, engineered haploinsufficient underdominance, sistemi di homing drive.</p> <p>Miglioramento genetico attraverso Adaptive Laboratory Evolution (ALE)</p> <p>Strategie di modificazione e controllo dell'epigenoma.</p> <p>Cenni sull'impatto ambientale, la brevettabilità, e problemi etici relativi agli organismi transgenici e geneticamente modificati.</p>
<b>Testi di riferimento</b>	ANALISI GENETICA AVANZATA, MENEELY, MCGRAW-HILL
<b>Note ai testi di riferimento</b>	<i>Sarà reso disponibile agli studenti tutto il materiale utilizzato per presentare le lezioni durante il corso. Gli studenti potranno utilizzare i numerosi riferimenti bibliografici inseriti nei files power point per approfondire gli argomenti discussi durante le lezioni</i>
<b>Materiali didattici</b>	<i>I materiali didattici saranno caricati nel canale Teams e saranno accessibili agli studenti tramite codice di accesso fornito all'inizio del corso</i>
<b>Valutazione</b>	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>Esame orale focalizzato sui contenuti del corso oppure (a scelta dello studente) sulla discussione di uno o più lavori scientifici inerenti agli argomenti trattati durante il corso, possibilmente di rilevanza in campo biotecnologico. Potranno essere utilizzati files multimediali (power point o simili) a supporto della discussione.</i>

	<p><i>Risultati di apprendimento attesi: capacità di inquadrare nel contesto dello stato dell'arte una problematica di interesse biotecnologico, di individuare e discutere opportune strategie di manipolazione genetica per migliorare processi e/o prodotti biotecnologici, discutere con spirito critico i dati ed i risultati della ricerca descritti.</i></p>
<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione: strategie e metodi della genetica moderna per selezionare fenotipi di interesse biotecnologico</i></li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate: applicazione delle tematiche trattate nel corso alle principali problematiche biotecnologiche</i></li> <li>• <i>Autonomia di giudizio: si valuterà la capacità critica dello studente sia durante l'esame che durante il corso</i></li> <li>• <i>Abilità comunicative: qualità della discussione in sede di esame orale (applicazione di terminologia appropriata, fluidità e chiarezza dell'esposizione, ed eventuale qualità della presentazione power point (se presente)</i></li> <li>• <i>Capacità di apprendere: sarà valutata la capacità di spaziare tra i vari contenuti esposti e di collegare in modo interdisciplinare gli argomenti</i></li> </ul>

<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Per poter ottenere una elevata valutazione lo studente dovrà mostrare di aver approfondito le tematiche trattate a lezione, di aver sviluppato autonomia di giudizio e capacità di legare tra loro gli argomenti appresi durante il corso, nonché una adeguata capacità di argomentazione ed esposizione</i></p>
---	--

<b>Altro</b>	

**COURSE OF STUDY INDUSTRIAL AND PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY**  
**ACADEMIC YEAR 2023/2024**  
**ACADEMIC SUBJECT ADVANCED GENETICS IN BIOTECNOLOGY**

General information	
Year of the course	I year
Academic calendar (starting and ending date)	II semester (01-03-2024/30-05-2024)
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	BIO/18
Language	Italian
Mode of attendance	recommended

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	René Massimiliano Marsano
E-mail	renemassimiliano.marsano@uniba.it
Telephone	0805442241
Department and address	Department of Biosciences Biotechnology and Environment, 3 <sup>rd</sup> floor, room 40
Virtual room	Teams
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	Every working day (appointment by email, phone call, or chat on Teams)

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, 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 aims to provide students with advanced tools and strategies of modern genetics that allow for the modification of genotypes and phenotypes of organisms used in biotechnological processes, as well as improving their performance.
<b>Course prerequisites</b>	Basic knowledge of Genetics, Genetic Engineering, and Molecular Biology acquired during the three-year course of study is required

<b>Teaching strategies</b>	The course is delivered through in person lectures supported by presentations and audiovisual files aimed at acquiring knowledge related to the course topics. Student are encouraged to actively participate during the lectures through an interactive and direct dialogue and, if necessary, the use of diagrams on the whiteboard, which allows for highlighting the most critical steps. Practical laboratory activities are planned, where students
----------------------------	---

	will apply some experimental methods and strategies described in the course, fostering individual experiences and collective discussions.
<b>Expected learning outcomes in terms of</b>	
<b>Knowledge and understanding on:</b>	<p>Upon completion of the theoretical and laboratory activities, the student will be expected to have knowledge of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ The critical aspects of genetic manipulation systems</li> <li>○ The biological and genetic mechanisms underlying major gene and genome modification methods</li> <li>○ Advanced techniques for genome manipulation</li> <li>○ The ability to apply acquired technical knowledge in contexts different from those covered in the course</li> </ul>
<b>Applying knowledge and understanding on:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ The ability to identify and describe structurally and functionally genes and genetic circuits underlying biotechnologically relevant phenotypes</li> <li>○ The application of mutagenesis and evolution strategies to improve their production capabilities.</li> </ul>
<b>Soft skills</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Making informed judgments and choices</i> Upon completion of the course, the student will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Demonstrate critical thinking and judgment towards current scientific literature.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Evaluate and interpret research results and implement laboratory strategies to improve biotechnologically relevant phenotypes</li> <li>○ Assess and interpret experimental data obtained in laboratory activities</li> <li>○ Evaluate and interpret experimental data described in scientific literature</li> <li>○ Propose improvement strategies beyond the current state of the art.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Communicating knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Upon completion of the course, students will be able to describe in detail and with appropriate scientific language the topics related to the course. They will also be proficient in utilizing software programs to present data, methodologies, and strategies.</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacities to continue learning</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Upon completion of the course, the student will be able to delve into topics related to modern genetics in relation to their applications in the field of biotechnology, through the study of scientific papers published in industry journals.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Syllabus</b>	
<b>Content knowledge</b>	<p>Organisms of interest in industrial processes, biofuel production, and their susceptibility to genetic manipulation.</p> <p>Strategies of mutagenesis based on type II introns.</p> <p>Genetic manipulation in fermentative processes and the food industry to obtain products with superior organoleptic properties.</p> <p>Engineering of fish species in the food industry.</p> <p>Engineering of plant species in the food industry.</p> <p>Manipulation of organellar genomes: Base editors.</p> <p>Utilization of transgenic plants and animals in antibody production; major antibody expression platforms.</p> <p>Potential use of insects in bioremediation.</p> <p>Recombineering strategies and their applications.</p> <p>Major site-specific mutagenesis methods in vitro and in vivo, transgenesis methods, and selection strategies. Combined techniques: transposon-based technologies and genome editing.</p> <p>Strategies for controlling harmful organisms in agriculture and human health: genetic control systems, self-limiting and self-sustaining strategies; bisex- and female-lethal systems, sex-ratio distortion, engineered haploinsufficient underdominance, homing drive systems.</p> <p>Genetic improvement through Adaptive Laboratory Evolution (ALE).</p> <p>Strategies for modification and control of the epigenome.</p> <p>Overview of environmental impact, patentability, and ethical issues related to transgenic organisms.</p>
<b>Texts and readings</b>	
<b>Notes, additional materials</b>	All the material used to deliver the lectures during the course will be made available to students. Students will have access to numerous bibliographic references included in the PowerPoint files to further explore the topics discussed during the lectures.
<b>Repository</b>	The teaching materials will be uploaded to the Teams room and will be accessible to students using an access code provided at the beginning of the course.
<b>Assessment</b>	
<b>Assessment methods</b>	Oral exam focused on the course content or (at the student's choice) on the discussion of one or more scientific papers related to the topics covered during the course, preferably of relevance in the field of biotechnology. Multimedia files (such as PowerPoint or similar) can be used to support the discussion. Expected learning outcomes: the ability to contextualize a biotechnological issue within the state of the art, identify and discuss appropriate strategies for genetic manipulation to improve biotechnological processes and/or products, critically analyze and discuss research data and results.

Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge and understanding: understanding of strategies and methods in modern genetics for selecting biotechnologically relevant phenotypes.</li> <li>• Applied knowledge and understanding: application of the topics covered in the course to major biotechnological issues.</li> <li>• Autonomy of judgment: assessment of the student's critical thinking skills both during the exam and throughout the course.</li> <li>• Communication skills: quality of the discussion during the oral exam (use of appropriate terminology, fluency and clarity of presentation), and the quality of any accompanying PowerPoint presentation (if applicable).</li> <li>• Ability to learn: evaluation of the student's ability to navigate through various course contents and to make interdisciplinary connections among the topics.</li> </ul>
Final exam and grading criteria	The final grade is assigned on a scale of thirty. The exam is considered passed when the grade is equal to or greater than 18. In order to achieve a high evaluation, the student should demonstrate the development of autonomy of judgment and the ability to connect the topics learned during the course. Additionally, adequate skills in argumentation and presentation are expected
<b>Further information</b>	