

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Tecnologie Microbiche

Microbial Technologies

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026/2027	CdS	Biotechnology for Industry and Health
Codice	8068504	Canale	unico
CFU	6	Lingua	Inglese

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Serena Ammendola

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: apprendere le caratteristiche dei principali microrganismi utilizzati nelle biotecnologie. Basi teoriche delle tecniche di modificazione del genoma batterico, con particolare riferimento a tecniche basate sulla ricombinazione omologa, l'uso degli introni mobili di gruppo II, il sistema CRISPR-Cas, il silenziamento genico. Principali usi dei microrganismi nei diversi campi delle biotecnologie. Conoscere l'importanza ed il ruolo dei microrganismi nell'ambito delle biotecnologie. Comprendere i termini ed il linguaggio specifici di questa disciplina. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Applicare le conoscenze teoriche relative alle caratteristiche dei microrganismi e alle principali tecniche di modificazione genetica per descrivere e interpretare strategie di ingegneria genetica e le loro possibili applicazioni biotecnologiche. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Valutare criticamente le caratteristiche dei microrganismi e delle diverse strategie di modificazione genetica, individuando le soluzioni più appropriate in relazione agli obiettivi e alle specifiche applicazioni biotecnologiche ABILITÀ COMUNICATIVE: Discutere tecniche di manipolazione del genoma batterico e applicazioni biotecnologiche CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Sviluppare la capacità di acquisire e integrare autonomamente nuove conoscenze sulle tecnologie microbiche e sulle loro applicazioni in ambito biotecnologico.
English	LEARNING OUTCOMES: To acquire knowledge of the characteristics of the main microorganisms used in biotechnology. To understand the theoretical basis of bacterial genome engineering techniques, with particular reference to homologous recombination-based approaches, the use of group II mobile introns, CRISPR-Cas systems, and gene silencing. To understand the main applications of microorganisms in different areas of biotechnology. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: To understand the importance and role of microorganisms in biotechnology and to acquire familiarity with the terminology and specific language of the discipline.

	<i>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</i> To apply theoretical knowledge of the characteristics of microorganisms and the main genetic modification techniques to describe and interpret genetic engineering strategies and their potential biotechnological applications. <i>MAKING JUDGEMENTS:</i> To critically evaluate the characteristics of microorganisms and different genetic modification strategies, identifying the most appropriate solutions according to the objectives and specific biotechnological applications. <i>COMMUNICATION SKILLS:</i> To discuss bacterial genome manipulation techniques and their biotechnological applications. <i>LEARNING SKILLS:</i> To develop the ability to independently acquire and integrate new knowledge on microbial technologies and their applications in biotechnology.
--	---

PREREQUISITI

Italiano	Sono richieste conoscenze di base di Microbiologia generale, Biochimica, Genetica e Biologia molecolare.
English	<i>Basic knowledge of General Microbiology, Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology is required.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Parte I (26 ore): Ricerca di microbi utili per le biotecnologie: bioprospezione e prospezione del genoma in silico. Caratteristiche principali dei plasmidi utilizzati in biotecnologia; miglioramento del ceppo mediante mutagenesi casuale; mutagenesi sito-diretta ed evoluzione diretta. Modifica del genoma dei microrganismi: il sistema lambda-red e metodi di knockout genico basati sui plasmidi. Introni mobili del gruppo II come strumenti di editing genetico. Il toolkit CRISPR-Cas per mutanti KO e per la modulazione dell'espressione genica; ingegneria metabolica dei sistemi in <i>E. coli</i>. Parte II (22 ore): Sistematica dei principali microrganismi utilizzati nelle biotecnologie. Esempi di applicazioni: Biotecnologie Industriali (Produzione di Aminoacidi, Acidi Organici, Bioplastiche, Vitamine); Biotecnologie mediche (produzione di metaboliti secondari; vaccini; drug delivery); Biotecnologie alimentari (produzione di alimenti fermentati; colture starter; componenti che promuovono la salute; probiotici; batteriocine; eliminazione degli allergeni); Biotecnologie agrarie (ingegneria genetica delle piante, biofertilizzanti, biopesticidi); Biotecnologie ambientali (biorisanamento e biomineralizzazione); Biotecnologie marine (metaboliti secondari)
English	<i>Part I (26 hours):</i> <i>Searching for microorganisms useful in biotechnology: bioprospecting and in silico genome mining. Main characteristics of plasmids used in biotechnology; strain improvement through random mutagenesis; site-directed mutagenesis and directed evolution. Microbial genome engineering: the lambda-Red system and plasmid-based gene knockout methods. Group II mobile introns as genetic editing tools. The CRISPR-Cas toolkit for generating knockout</i>

	(KO) mutants and modulating gene expression; metabolic engineering of <i>E. coli</i> systems. Part II (22 hours): Systematics of the main microorganisms used in biotechnology. Examples of applications: Industrial Biotechnology (production of amino acids, organic acids, bioplastics, and vitamins); Medical Biotechnology (production of secondary metabolites, vaccines, and drug delivery); Food Biotechnology (production of fermented foods, starter cultures, health-promoting components, probiotics, and bacteriocins; allergen removal); Agricultural Biotechnology (plant genetic engineering, biofertilizers, and biopesticides); Environmental Biotechnology (bioremediation and biomineralization); Marine Biotechnology (secondary metabolites).
--	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Presentazioni utilizzate durante le lezioni, articoli scientifici di riferimento, testi e ulteriori risorse bibliografiche utili per approfondire specifici argomenti trattati nel corso, indicati dal docente.
English	<i>Presentations used during the lectures, relevant scientific articles, textbooks, and additional bibliographic resources recommended by the instructor for further study of specific topics covered in the course.</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezione frontale e discussioni di gruppo in aula
English	<i>Lectures and group discussions in class.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Non obbligatoria ma fortemente raccomandata
English	<i>Not mandatory but strongly recommended</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

S. Ammendola, G. Di Lallo, M.M. D'Andrea, A. Battistoni, M. Fraziano
--

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Graduazione del voto: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezze nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, limitate capacità critiche e di giudizio, esposizione degli argomenti non coerente e con linguaggio inappropriato
----------	---

	18-21, lo studente dimostra di aver acquisito i concetti di base della disciplina 22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti fra le varie materie. 26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma le conoscenze acquisite. 30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito.
English	<i>Grade classification:</i> <i>Failure to pass: significant deficiencies and/or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; Limited analytical and synthesis skills, limited critical thinking and judgment, incoherent presentation of arguments and inappropriate language.</i> <i>18-21: The student demonstrates a thorough understanding of the basic concepts of the subject.</i> <i>22-25: The student has thoroughly mastered the basic concepts of the subject and is adequately capable of making connections between the various subjects.</i> <i>26-29: The student possesses a complete and well-structured knowledge base. He or she is able to independently apply and rework the acquired knowledge.</i> <i>30 and 30 cum laude: The student possesses a complete and in-depth knowledge base.</i>