

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

BIOTECNOLOGIE SPAZIALI

SPACE BIOTECHNOLOGY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	BIOTECNOLOGIE
Codice	8068061	Canale	Unico
CFU	3	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Daniela Billi

CODOCENTE

Marta Del Bianco, Luca Parca

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: L'obiettivo formativo dell'insegnamento è quello di sviluppare conoscenze relative alle biotecnologie spaziali fornendo nozioni fondamentali sugli effetti biologici dell'esposizione all'ambiente spaziale, sullo sviluppo dei sistemi bioregenerativi ed esperimentazioni negli analoghi terrestri e su piattaforme spaziali. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Lo studente avrà modo di ampliare la propria conoscenza sulla biologia spaziale e l'esecuzione di esperimenti sia a terra che in orbita. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Capacità di applicare le conoscenze acquisite nello studio e nella realizzazione di progetti di biotecnologia spaziale e di inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al settore di studio. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Capacità di comprensione delle ricerche scientifiche condotte nell'ambito spaziale e applicazione delle conoscenze acquisite alle nuove scoperte scientifiche. ABILITÀ COMUNICATIVE: Capacità di presentare in modo chiaro e appropriato per terminologia e contenuti, delle tematiche proprie delle biotecnologie spaziali, nonché delle conoscenze a essi sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Capacità di comprendere pubblicazioni scientifiche nell'ambito delle biotecnologie spaziali. Tali capacità di apprendimento sono altresì funzionali per svolgere la prova finale (Tesi) su tematiche riguardanti le biotecnologie spaziali nei loro aspetti multidisciplinari, nonché per
-----------------	--

	intraprendere, con consapevolezza e autonomia, successivi studi di approfondimento (Master e/o Dottorato di Ricerca).
English	LEARNING OUTCOMES: The educational objective of the course is to develop knowledge related to space biotechnology by providing fundamental notions on the biological effects of exposure to the space environment, on the development of bioregenerative systems and experiments performed in terrestrial analogues and space platforms. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The student will have the opportunity to broaden his/her knowledge of space biotechnology and the execution of experiments both on the ground and in orbit. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to apply the knowledge acquired in the study and implementation of space biotechnology projects and to insert them into broader (or interdisciplinary) contexts related to the field of study. MAKING JUDGEMENTS: Ability to understand scientific research conducted in the space field and apply the knowledge acquired to new scientific discoveries. COMMUNICATION SKILLS: Ability to present space biotechnology topics, as well as the underlying knowledge, clearly and appropriately in terms of terminology and content, to both specialist and non-specialist audiences. LEARNING SKILLS: Ability to understand scientific publications in the field of space biotechnology. These learning skills are also essential for completing the final thesis (thesis) on topics related to space biotechnology in its multidisciplinary aspects, as well as undertaking, with awareness and autonomy, subsequent in-depth studies (Master's and/or PhD).

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenze di base di biologia cellulare.
English	Basic knowledge of cellular biology.

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Biologia Sintetica per l'esplorazione umana dello spazio (2 ore, Billi) In situ resource utilization (2 ore, Billi) Effetti ambiente spaziale su microorganismi (2 ore, Billi) Sperimentazione a terra: analoghi terrestri (2 ore, Del Bianco) Sperimentazione in volo 1, pre-International Space Station, microorganismi (2 ore, Billi) Sperimentazione in volo 2, ISS e oltre, orbita e non, ISS stazioni commerciali e basi lunari/marziane (2 ore Parca). Effetti ambiente spaziale sulle piante, microgravità, gravità alterata, radiazioni, isolamento (2 ore Del Bianco) Space agriculture e plant breeding (2 ore Del Bianco) Sistemi bioregenerativi e Space food (2 ore, Del Bianco) Effetti ambiente spaziale, microgravità, gravità alterata, radiazioni, isolamento etc. (2 ore Parca)
----------	---

	Approcci omici (2 ore Parca) Pianificazione e integrazione payload, come preparare un esperimento di volo (2 ore Parca)
<i>English</i>	<i>Synthetic Biology for Human Space Exploration (2 hours, Billi)</i> <i>Use of In-Situ Resources (2 hours, Billi)</i> <i>Effects of the Space Environment on Microorganisms (2 hours, Billi)</i> <i>Ground Experimentation: Terrestrial Analogues (2 hours, Del Bianco)</i> <i>Flight Experimentation 1, Pre-International Space Station, Microorganisms (2 hours, Billi)</i> <i>Flight Experimentation 2, ISS and Beyond, In-Orbit and Off-Orbit, ISS, Commercial Stations, and Lunar/Martian Bases (2 hours, Parca).</i> <i>Effects of the Space Environment on Plants: Microgravity, Altered Gravity, Radiation, Isolation (2 hours, Del Bianco)</i> <i>Space Agriculture and Plant Breeding (2 hours, Del Bianco)</i> <i>Bioregenerative Systems and Space Food (2 hours, Del Bianco)</i> <i>Effects of the Space Environment: Microgravity, Altered Gravity, Radiation, Isolation, etc. (2 hours Parca)</i> <i>Omics approaches (2 hours Parca)</i> <i>Payload planning and integration, how to prepare a flight experiment (2 hours Parca)</i>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Materiale didattico forniti dai docenti come file pdf scaricabili da piattaforma Teams Bibliografia di riferimento: Space Biology and Space Biotechnology (2025); Editore: Elsevier Science; ISBN: 0443363382
<i>English</i>	<i>The teachers supply pdf files the students can download from Teams</i> <i>Reference Bibliography:</i> <i>Space Biology and Space Biotechnology (2025); Editore: Elsevier Science; ISBN: 0443363382</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali in aula.
<i>English</i>	<i>Classroom lessons.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Lezioni in aula.
<i>English</i>	<i>Class lectures.</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

Daniela Billi, Marta Del Bianco, Luca Parca

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	L'esame consiste in un colloquio orale della durata di 20 min volto a verificare il livello di conoscenza degli argomenti trattati. Per superare l'esame occorre riportare un voto non inferiore a 18/30; più in particolare, la votazione è così determinata: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccurately nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-21, se lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, modo di esprimersi e linguaggio sufficientemente corretti e appropriati; 22-25, se lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti fra i vari argomenti che esprime con linguaggio appropriato e corretto; 26-29, qualora lo studente dimostri di possedere un bagaglio di conoscenze completo e ben organizzato, essendo in grado sia di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze acquisite, sia di evidenziare capacità logico-analitiche con un linguaggio, anche matematico, appropriato e rigoroso; 30 e 30 e lode, se lo studente possiede un bagaglio di conoscenze approfondito che sa applicare anche a casi e problemi complessi, nonché a situazioni nuove, esprimendosi con brillantezza e perfetta proprietà di linguaggio oltre a padroneggiare gli strumenti matematici a fondamento della disciplina.
<i>English</i>	<i>The exam consists of an oral interview of about 20 min. aimed at verifying the level of knowledge of the topics covered in class.</i> <i>To pass the exam, a grade of not less than 18/30 must be obtained; more specifically, the vote is determined as follows:</i> <i>Fail (Not suitable): significant gaps and/or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations.</i> <i>18-21, if the student has acquired the basic concepts of the discipline, with sufficiently correct and appropriate language;</i> <i>22-25, if the student has acquired the basic concepts of the discipline in depth, and is adequately able both to make connections between the various topics and to explain concepts with appropriate and correct language;</i> <i>26-29, if the student has a complete and well-organized background of knowledge, being able both to apply and re-elaborate independently, without any error, the acquired</i>

	<i>knowledge, and to highlight logical-analytical skills with an appropriate and rigorous mathematical language;</i> <i>30 and 30 cum laude, if the student has a complete and in-depth knowledge that can be applied to complex cases and new situations as well; the student must explain the topics brilliantly with perfect language properties, as well as mastering the mathematical tools at the basis of the discipline.</i>
--	--