

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

FISIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI

PLANT PHYSIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	Biotecnologie
Codice	8067399	Canale	Unico
CFU	10	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Sabina Visconti

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: L'insegnamento si propone di approfondire, nella prima parte, i principali processi fisiologici alla base della crescita e dello sviluppo delle piante e, nella seconda, le tecniche di produzione di piante geneticamente modificate e le principali applicazioni in campo agroalimentare, industriale e farmaceutico. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: In base alle conoscenze acquisite, gli studenti e le studentesse saranno in grado di comprendere come le piante utilizzano l'energia della luce e la materia inorganica dall'ambiente per compiere il loro ciclo vitale e quali siano i processi fondamentali alla base del loro sviluppo e della loro crescita. Inoltre, gli studenti e le studentesse acquisiranno la capacità di comprendere le tecniche di trasformazione delle piante e le applicazioni degli OGM. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Il corso consentirà agli studenti e alle studentesse di sviluppare la capacità di applicare la conoscenza e la comprensione degli argomenti trattati, dimostrando competenze adeguate a sostenere argomentazioni e a risolvere problematiche relative ai processi fisiologici e alla trasformazione genetica delle piante. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Gli studenti e le studentesse dovranno essere in grado di valutare e interpretare in maniera autonoma e critica le conoscenze acquisite, in modo da essere capaci di collegare e integrare i vari aspetti della Fisiologia vegetale e delle Biotecnologie vegetali.
-----------------	--

	ABILITÀ COMUNICATIVE: Alla fine del corso gli studenti e le studentesse avranno acquisito una terminologia scientifica adeguata e sapranno esporre gli argomenti del corso con proprietà di linguaggio. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Alla fine del corso gli studenti e le studentesse saranno in grado di leggere la letteratura scientifica e approfondire gli argomenti inerenti alla Fisiologia e alle Biotecnologie vegetali.
English	LEARNING OUTCOMES: <i>In the first part, the course aims to study the physiological processes regulating plant growth and development; in the second part, it aims to investigate techniques for generating transgenic plants and the main applications of GMOs in the agri-food, industrial, and pharmaceutical fields.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Based on the knowledge acquired, students will be able to understand how plants use light energy and inorganic matter from the environment to complete their life cycle, and the fundamental processes underlying their development and growth. Furthermore, students will acquire the ability to understand plant transformation techniques and applications of GMOs.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>The course will enable students to develop the ability to apply the knowledge and comprehension of the topics covered, demonstrating adequate skills to support arguments and solve problems related to physiological processes and genetic transformation of plants.</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>Students will be able to evaluate and interpret in an autonomous and critical way the knowledge acquired, connecting and integrating the various aspects of plant physiology and plant biotechnology.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>At the end of the course, students will have acquired appropriate scientific terminology and will be able to present the course topics using appropriate language.</i> LEARNING SKILLS: <i>At the end of the course, students will be able to read the scientific literature and deepen the topics related to plant physiology and biotechnology.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenze di base di botanica, chimica organica, biochimica e biologia molecolare.
----------	---

English	Basic knowledge of botany, organic chemistry, biochemistry and molecular biology.
---------	---

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Modulo Fisiologia vegetale - 6 CFU La prima parte del corso riguarda i concetti generali sulla termodinamica e le modalità di trasporto nelle cellule vegetali: potenziale elettrochimico, trasporto di membrana, potenziale idrico, trasporto dell'acqua e traspirazione (12 ore di lezione). La seconda parte è incentrata sul metabolismo delle piante: fotosintesi, fotorespirazione, piante C4 e CAM, sintesi del saccarosio e dell'amido; traslocazione dei fotoassimilati (20 ore di lezione). La terza parte riguarda la crescita e lo sviluppo della pianta: ormoni vegetali - struttura, biosintesi, effetti fisiologici e meccanismo d'azione dell'auxina, delle citochinine, delle gibberelline, dell'acido abscissico e dell'etilene; fotomorfogenesi e fototropismo (16 ore di lezione). Modulo Biotecnologie vegetali - 3 + 1 CFU. La prima parte (2 ore di lezione) del corso è focalizzata sui concetti base del miglioramento genetico tradizionale. La seconda parte (6 ore di lezione) riguarda le metodologie di trasformazione genetica delle piante: Agrobacterium e sistema biolistico; sistemi di selezione delle piante trasformate; progettazione di un costrutto transgenico. Colture di cellule e tessuti, micropropagazione. Seguirà un approfondimento sulla biologia molecolare delle piante: Arabidopsis pianta modello, utilizzo dei mutanti per lo studio della funzione dei geni, sulla sovraespressione e sul silenziamento dei geni e sul genome editing (6 ore di lezione). La terza parte del corso è incentrata sulle applicazioni delle biotecnologie vegetali in campo agroalimentare, industriale e farmaceutico (8 ore di lezione) e sulle problematiche degli OGM (2 ore di lezione). Esercitazioni di laboratorio: Preparazione di protoplasti da foglie di Arabidopsis e di pomodoro e trasformazione con costrutti che esprimono proteine di fusione con la YFP per lo studio della localizzazione subcellulare di una proteina (6 ore). Sterilizzazione di semi di Arabidopsis e semina in vitro (2 ore). Analisi dell'espressione di un promotore mediante colorazione GUS (4 ore).
English	Plant Physiology Module - 6 CFU <i>The first part of the course covers general concepts of thermodynamics and transport modes in plant cells: electrochemical potential, membrane transport, water potential, water transport, and transpiration (12 hours of lecture). The second part focuses on plant metabolism: photosynthesis, photorespiration, C4 and CAM plants, sucrose, and starch synthesis; translocation of photoassimilates (20 hours of lecture).</i> <i>The third part concerns the plant growth and development: plant hormones - structure, biosynthesis, physiological effects and mechanism of action of auxin, cytokinins, gibberellins, abscisic acid and ethylene; photomorphogenesis and phototropism (16 hours of lecture).</i> Plant Biotechnology Module - 3 + 1 CFU.

	<i>The first part of the course (2 hours of lecture) focuses on the basic concepts of traditional plant breeding. The second part (6 hours of lecture) covers plant genetic transformation methodologies: Agrobacterium and the biolistic system, selection of transgenic plants, and the design of a transgenic construct. Cell and tissue cultures, micropropagation. This part will be followed by an in-depth study of plant molecular biology: Arabidopsis model plant, use of mutants for the gene function studies, gene overexpression and silencing, and genome editing (6-hour lecture). The third part of the course focuses on applications of plant biotechnology in the agri-food, industrial, and pharmaceutical fields (8 hours of lecture) and on criticisms of GMOs (2 hours of lecture).</i> <i>Laboratory practical activities:</i> <i>Preparation of protoplasts from Arabidopsis and tomato leaves and transformation with constructs expressing YFP-fusion proteins for subcellular localization studies (6 hours).</i> <i>Sterilization of Arabidopsis seeds and in vitro seeding (2 hours).</i> <i>Promoter expression analysis by GUS staining (4 hours).</i>
--	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Libri di testo suggeriti: Taiz- Zeiger. Fisiologia Vegetale. Ed. Piccin Rascio. Elementi di Fisiologia Vegetale. Edises Pasqua, Forni. Biotecnologie Vegetali. Ed. Piccin Materiale didattico fornito dal docente
<i>English</i>	<i>Recommended textbooks:</i> <i>Taiz- Zeiger. Fisiologia Vegetale. Ed. Piccin</i> <i>Rascio. Elementi di Fisiologia Vegetale. Edises</i> <i>Pasqua, Forni. Biotecnologie Vegetali, Piccin</i> <i>Teaching material provided by the professor</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza

☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali con proiezione di materiale didattico. Durante la lezione, verrà stimolata la discussione con gli studenti e le studentesse sugli argomenti trattati e verranno poste domande per verificare il grado di comprensione e di apprendimento. Esperienze di laboratorio.
<i>English</i>	<i>Teaching will be conducted through classroom lectures supported by multimedia presentations and other educational materials. Students will be encouraged to actively</i>

	<i>participate in discussions on the topics covered, while their level of understanding and learning will be regularly assessed through questions and interactive exchanges during the lectures.</i> <i>Practical activities in laboratory</i>
--	--

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza delle lezioni non è obbligatoria, ma fortemente consigliata. La frequenza delle esperienze di laboratorio è invece obbligatoria
English	<i>Lecture attendance is not mandatory but strongly recommended. The attendance at practical activities is mandatory.</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

Visconti Sabina; Camoni Lorenzo; Mauro Marra

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	L'esame consiste in un colloquio orale volto a verificare il livello di conoscenza degli argomenti trattati, cercando di stimolare le capacità di ragionamento della studentessa e dello studente e di collegamento tra i diversi temi trattati durante il corso. La valutazione finale sarà espressa attraverso un voto determinato seguendo i seguenti criteri: Non idoneo: lo studente/la studentessa mostra importanti carenze e/o imprecisioni nella conoscenza e comprensione degli argomenti, limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-21, lo studente/la studentessa ha acquisito i concetti di base della disciplina, il modo di esprimersi e il linguaggio sono complessivamente corretti e appropriati. 22-25, lo studente/la studentessa ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina ed è in grado di effettuare i collegamenti fra i vari argomenti del corso. Presenta linearità nella strutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto. 26-29, lo studente/la studentessa possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma le conoscenze
----------	---

	acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche con un linguaggio fluido, appropriato e vario. 30 e 30 e lode, lo studente/la studentessa possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Si esprime con brillantezza e proprietà di linguaggio.
English	<i>The exam consists of an oral interview aimed at verifying the level of knowledge of the topics covered in class, with the aim to stimulate the student's reasoning skills and to verify the ability to connect the different topics covered.</i> <i>The evaluation of the student will be determined according with the following criteria:</i> <i>Fail: The student demonstrates significant deficiencies and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the course topics, limited analytical and synthesis skills, and a tendency to make frequent overgeneralizations.</i> <i>18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline, the language is correct and appropriate.</i> <i>22-25, the student has acquired the basic concepts of the discipline in-depth and he/she is able to connect various topics of the course. The structure of speech is linear and the language appropriate and correct.</i> <i>26-29, the student possesses a complete and well-structured set of knowledge. He/she is able to apply and elaborate the acquired knowledge. He/she shows a wealth of references and logical-analytical skills with a fluid, appropriate and varied language.</i> <i>30 and 30 cum laude, the student possesses a background of complete and in-depth knowledge. He/she is able to apply the knowledge to complex cases and problems and to new situations. The cultural references are rich and updated. He/she expresses him/herself with excellent technical language.</i>