

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

BIOTECNOLOGIE E FISILOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE

BIOTECHNOLOGY AND MOLECULAR PHYSIOLOGY OF PLANTS

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	LM Biotecnologie agrarie
Codice	8068597	Canale	Unico
CFU	12 (6+6)	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Lorenzo Camoni

Fisiologia Molecolare e Biochimica Delle Piantе / *Molecular Physiology and Biochemistry of Plants*

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il presente insegnamento ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze avanzate riguardo ai meccanismi biochimici e molecolari alla base dei processi di crescita e sviluppo delle piante. In particolare, il corso ha i seguenti obiettivi formativi: -Fornire conoscenze riguardo la biochimica dei metaboliti secondari delle piante e sulle loro applicazioni in campo, nutraceutico, industriale e farmaceutico; -Fornire conoscenze riguardo l'organizzazione dei genomi vegetali e le modalità dello studio della funzione dei geni; -Fornire conoscenze riguardo i meccanismi molecolari alla base della trasduzione del segnale nelle piante; -Fornire conoscenze riguardo i meccanismi molecolari alla base delle risposte agli stress. Inoltre, l'insegnamento si propone di approfondire le tecniche di trasformazione genetica delle piante, le metodologie di preparazione dei vettori per la trasformazione, le nuove tecnologie di breeding basate sulla cis-genesi e sul genome editing e i principali aspetti applicativi delle biotecnologie per aumentare in maniera sostenibile la produttività delle piante. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze riguardo alla biochimica del metabolismo secondario delle piante, ai principali meccanismi molecolari che regolano la crescita e lo sviluppo delle piante, alle modalità di trasformazione delle piante, alla preparazione dei costrutti e alle applicazioni delle biotecnologie vegetali.
-----------------	--

	Lo studente sarà in grado di comprendere una pubblicazione scientifica sulle tematiche trattate nel corso. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: La conoscenza dei meccanismi molecolari studiati sarà quindi necessaria per traslare le informazioni di base acquisite al loro campo di applicazione, quale il miglioramento della resistenza alla variazione delle condizioni ambientali di specie di interesse agroalimentare. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere i meccanismi molecolari e biochimici alla base dei processi vitali delle piante. Lo studente dovrà inoltre essere in grado di valutare ed interpretare in maniera autonoma e critica le conoscenze acquisite sui metodi di trasformazione genetica delle piante e sulle applicazioni delle biotecnologie vegetali Saprà, quindi, valersi di tali informazioni per la ricerca autonoma di materiale scientifico sull'argomento, da utilizzare sia per finalità di ricerca che per approfondimenti. ABILITÀ COMUNICATIVE: Alla fine del corso lo studente avrà acquisito una terminologia scientifica adeguata e saprà esporre gli argomenti del corso con proprietà di linguaggio CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Alla fine del corso lo studente sarà in grado di leggere la letteratura scientifica e approfondire in maniera autonoma gli argomenti che sono stati trattati a lezione e avrà acquisito le conoscenze teorico-pratiche sulla fisiologia e biochimica delle piante e sulle biotecnologie vegetali.
English	LEARNING OBJECTIVES: <i>This course aims to provide the student with advanced knowledge regarding the biochemical and molecular mechanisms underlying plant growth and development processes.</i> <i>In particular, the course has the following learning objectives:</i> <i>-Provide knowledge regarding the biochemistry of plant secondary metabolites and their applications in the field, nutraceutical, industrial and pharmaceutical; provide knowledge regarding the organisation of plant genomes and how to study gene function; provide knowledge regarding the molecular mechanisms underlying signal transduction in plants; provide knowledge regarding the molecular mechanisms underlying stress responses.</i> <i>Furthermore, the course aims to deepen the techniques of genetic transformation of plants, the methodologies of preparation of vectors for transformation, the new breeding technologies based on cis-genesis and genome editing, and the main application aspects of biotechnology to sustainably increase plant productivity.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

	<i>By the end of the course, the student will have acquired knowledge regarding the biochemistry of plant secondary metabolism, the main molecular mechanisms that regulate plant growth and development, plant transformation modes, preparation of constructs and applications of plant biotechnology.</i> <i>The student will be able to understand a scientific publication on the topics covered in the course.</i> ABILITY TO APPLY KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Knowledge of the molecular mechanisms studied will therefore be necessary to translate the basic information acquired to their field of application, such as the improvement of resistance to variation in environmental conditions of species of agri-food interest.</i> AUTONOMY OF JUDGEMENT: <i>At the end of the course, the student will be able to understand the molecular and biochemical mechanisms underlying plant life processes. The student must also be able to autonomously and critically evaluate and interpret the knowledge acquired on the methods of genetic transformation of plants and on the applications of plant biotechnologies.</i> <i>He/she will then be able to make use of this information for the autonomous search for scientific material on the subject, to be used both for research purposes and for further study.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>At the end of the course, the student will have acquired an adequate scientific terminology and will be able to expound the topics of the course with propriety of language</i> LEARNING SKILLS: <i>At the end of the course, the student will be able to read scientific literature and independently investigate the topics that were covered in class and will have acquired theoretical-practical knowledge on plant physiology and biochemistry and plant biotechnology.</i>
--	---

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenze di base di biologia vegetale, biochimica, biologia molecolare
English	Basic knowledge of plant biology, biochemistry, molecular biology

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il metabolismo secondario delle piante. Terpeni, composti fenolici e alcaloidi: vie di biosintesi e ruolo fisiologico (10 h). Esempi di molecole di interesse nutraceutico e farmacologico (4 h). Studio della funzione di un gene. Genetica forward e genetica reverse (4 h). Mutagenesi chimica e fisica. Mutagenesi inserzionale. Analisi dell'espressione genica (4 h). Dai geni alle proteine: il proteoma delle piante. Principali tecniche di analisi (8 h). Modificazioni post-
----------	---

	traduzionali delle proteine (2 h). Meccanismi molecolari alla base della trasduzione del segnale (12 h). I sistemi di difesa delle piante: introduzione alle basi genetiche e molecolari dell'interazione pianta-patogeno (4 h).
<i>English</i>	<i>The secondary metabolism of plants. Terpenes, phenolic compounds and alkaloids: biosynthesis pathways and physiological role (10 h). Examples of molecules of nutraceutical and pharmacological interest (4 h). Study of gene function. Forward and reverse genetics (4 h). Chemical and physical mutagenesis. Insertional mutagenesis. Gene expression analysis (4 h). From genes to proteins: the plant proteome. Main analysis techniques (8 h). Post-translational modifications of proteins (2 h). Molecular mechanisms underlying signal transduction (12 h). Plant defence systems: introduction to the genetic and molecular basis of plant-pathogen interaction (4 h).</i>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Materiale didattico fornito dal docente. Articoli scientifici e rassegne
<i>English</i>	<i>Teaching materials provided by the lecturer. Scientific articles and reviews</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 sugli argomenti trattati e verranno poste domande per verificare il grado di comprensione e apprendimento. Esperienze di laboratorio.
<i>English</i>	<i>Frontal lessons with projection of teaching material. During the lesson, the discussion on the covered topics will be stimulated and specific questions will be asked to verify the degree of understanding and learning. Practical activities in laboratory.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☐ x 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
<i>English</i>	<i>The attendance at lectures is not mandatory, but strongly recommended. The attendance at practical activities in laboratory 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

Camoni Lorenzo, Marra Mauro, Visconti Sabina, Fiorillo Anna

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Interrogazione orale con domande relative ai diversi temi del corso, cercando di stimolare le capacità di ragionamento dello studente e di collegamento tra i diversi temi trattati. La valutazione dello studente sarà determinata seguendo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccurately nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, il modo di esprimersi e il linguaggio sono complessivamente corretti e appropriati. 22-25, lo studente 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 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 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>Oral examination with questions relating to the various topics of the course, seeking to stimulate the student's reasoning skills and ability to link the various topics covered.</i> <i>The student's assessment will be determined according to the following criteria:</i> <i>Unsatisfactory: Significant deficiencies and/or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations.</i> <i>18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline, the manner of expression and language are overall correct and appropriate.</i> <i>22-25, the student has acquired the basic concepts of the discipline in depth and is able to make connections between the various topics of the course. Shows linearity in structuring discourse. Language is appropriate and correct.</i> <i>26-29, the student possesses a comprehensive and well-structured body of knowledge. Is able to apply and rework acquired knowledge independently. He/she displays a wealth of references and logical-analytical skills with fluent, appropriate and varied language.</i> <i>30 and 30 cum laude, the student possesses a comprehensive and in-depth body of knowledge. Can apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new</i>



	<i>situations. Cultural references are rich and up-to-date. He/she expresses him/herself with brilliance and ownership of language.</i>
--	---