

CORSO DI STUDIO

Biotechnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile

ANNO ACCADEMICO

2023-2024

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

Fisiologia vegetale (7 CFU Lezioni Frontali + 1 CFU Laboratorio)

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	II Anno
Periodo di erogazione	II Semestre (1 Marzo- 10 Giugno)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	8
SSD	BIO/04
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Raccomandata la frequenza per le lezioni frontali, Obbligatoria (75%) per la parte di laboratorio

Docente	
Nome e cognome	Costantino Paciolla
Indirizzo mail	costantino.paciolla@uniba.it
Telefono	0805443557
Sede	Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente (ex Botanica 1° piano), via E. Orabona 4, 70125 Bari
Sede virtuale	Piattaforma Microsoft Teams
Ricevimento	Lunedì-Venerdì previo appuntamento

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
200	56	12	132
CFU/ETCS			
8	7	1	

Obiettivi formativi	Comprensione dei principali meccanismi fisiologici e molecolari che regolano lo sviluppo e la vita delle piante.
Prerequisiti	Conoscenze di base di biologia vegetale, biologia cellulare e di biochimica

<p>Metodi didattici</p>	<p>La parte teorica del corso sarà svolta mediante lezioni frontali accompagnate dalla proiezione di immagini e schemi (power point). La parte di laboratorio comprenderà una breve lezione introduttiva in cui verrà spiegato il protocollo sperimentale che tutti gli studenti saranno tenuti a eseguire singolarmente. Durante il laboratorio gli studenti saranno divisi in gruppi. Il laboratorio si conclude con un'analisi comparativa dei dati raccolti dai singoli gruppi.</p>
<p>Risultati di apprendimento previsti</p> <p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>Descrittore di Dublino 1: Acquisizione di approfondite conoscenze teoriche e pratiche avanzate in campo vegetale. Il corso è disegnato per stimolare gli studenti verso la comprensione dei principali meccanismi fisiologici e molecolari che regolano lo sviluppo e la vita delle piante</p> <p>Descrittore di Dublino 2: Il corso fornisce agli studenti le conoscenze e gli strumenti per sviluppare in maniera critica e autonoma competenze nella comprensione delle relazioni tra strutture e funzioni dei principali processi fisiologici alla base della vita e dello sviluppo delle piante e della loro interazione con l'ambiente</p> <p>Descrittore di Dublino 3: Autonomia di giudizio Acquisizione di autonomia in ambiti relativi alla valutazione e interpretazione di dati sperimentali per lo studio della Fisiologia Vegetale</p> <p>Descrittore di Dublino 4: Abilità comunicative Acquisizione di un lessico e una terminologia appropriata relativi alla specifica disciplina vegetale. Capacità di trasferire le conoscenze acquisite in modo chiaro ed esauriente anche mediante l'ausilio di tecnologie informatiche digitali. Capacità di elaborare e presentare dati sperimentali</p> <p>Descrittore di Dublino 5: Capacità di apprendere in modo autonomo Le Lezioni frontali permetteranno di acquisire appropriati strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze; le attività di laboratorio permetteranno di concretizzare quanto acquisito nelle lezioni frontali. Abilità nella consultazione di materiale bibliografico e di sitografia utile per essere sempre informati sulle nuove conoscenze e sviluppo della disciplina. Acquisizione di capacità nell'organizzazione del proprio lavoro in laboratorio e di capacità critica dei risultati ottenuti.</p>

<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Peculiarità strutturali e metaboliche della cellula vegetale: Vacuolo e principali funzioni svolte. Parete cellulare: Funzioni, Anatomia, Composizione, Architettura, Biogenesi. I plasmodesmi. Plastidi: struttura e funzioni. Tessuti vegetali.</p> <p>L'acqua nella vita delle piante: Diffusione. Osmosi. Potenziale idrico. Flusso di massa. Lo stato idrico della pianta. L'acqua nel suolo. Assorbimento dell'acqua dalle radici. Trasporto dell'acqua attraverso lo xilema (Teoria della tensione-coesione). Movimento dell'acqua dalla foglia all'atmosfera. Meccanica e meccanismi di controllo degli stomi. Il continuum suolo-pianta-atmosfera.</p> <p>Nutrizione minerale: Nutrienti minerali, funzioni e sintomi di carenza. Trasporto attraverso le membrane delle cellule vegetali. Assorbimento e trasporto dei nutrienti. Le Micorrize.</p> <p>Fotosintesi: le reazioni alla luce. Pigmenti fotosintetici. Meccanismi di assorbimento della luce e trasferimento di energia. Trasformazione dell'energia radiante in energia chimica. Organizzazione dell'apparato fotosintetico. Flusso fotosintetico di elettroni. Fotofosforilazione. Regolazione e riparazione dell'apparato fotosintetico.</p> <p>Fotosintesi: Organizzazione della CO₂. Ciclo di Calvin. La Ribuloso 1,5 bisfosfato carbossilasi ossigenasi: sintesi, assemblaggio, regolazione. Proprietà cinetiche della RUBISCO ed effetto dei fattori ambientali (temperatura, concentrazione di CO₂ e O₂). Fiorespirazione. Strategie alternative di fotosintesi in relazione all'ambiente e alla disponibilità di CO₂ (C₄, e CAM). Attivazione alla luce degli enzimi fotosintetici. Accumulo e ripartizione dei fotosintati: amido e saccarosio.</p> <p>Trasporto nel floema: Vie di traslocazione. Sostanze traslocate nel floema. Modelli di traslocazione. Modello del flusso da pressione. Loading, unloading. Distribuzione dei fotosintati: allocazione e ripartizione.</p> <p>Metabolismo dell'azoto: Assorbimento di nitrati e ammonio dal terreno. Nitrato riduttasi: caratteristiche e regolazione genica. Nitrito riduttasi. Organizzazione dell'ammonio e suo controllo. Fissazione dell'azoto molecolare: microrganismi azotofissatori liberi e simbionti. Nitrogenasi e suo controllo. Modalità di trasporto a lunga distanza di composti azotati.</p> <p>Assimilazione dello zolfo, del fosforo, del ferro e altri cationi.</p> <p>Introduzione ai principi di accrescimento e sviluppo: Regolatori di crescita: proprietà chimico fisiche, biosintesi, trasporto, effetti, meccanismi di azione di: auxine, gibberelline, citochinine, etilene, acido abscissico, brassinosteroidi. Interazioni fra ormoni.</p> <p>Laboratorio Determinazione del contenuto di acido ascorbico (vitamina c) in tessuti vegetali Determinazione del contenuto di clorofilla e carotenoidi in tessuti vegetali Misura del flusso fotosintetico di elettroni in cloroplasti isolati di spinacio (reazione di Hill)</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p>Fisiologia Vegetale – Taiz-Zeiger, PICCIN Elementi di Fisiologia Vegetale N.Rascio, EDISES</p>
<p>Note ai testi di riferimento</p>	<p>Presentazioni in ppt durante le lezioni. Agli studenti verranno forniti i PowerPoint delle lezioni come guida e supporto allo studio.</p>
<p>Materiali didattici</p>	<p>Il materiale degli argomenti del corso sarà reperibile presso la piattaforma teams e presso lo studio del docente.</p>

<p>Valutazione</p>	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p>Colloquio orale</p>

--	--

<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Conoscenza dei contenuti teorici esposti e dei contenuti pratici eseguiti durante il corso. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> Acquisizione della terminologia specialistica relativa alla Fisiologia vegetale • <i>Autonomia di giudizio</i> Autonomia nella descrizione dei principali meccanismi fisiologici e molecolari che regolano lo sviluppo e la vita delle piante. • <i>Abilità comunicative</i> Capacità di trasferire le conoscenze acquisite in modo chiaro ed esauriente. L'adeguato livello di abilità comunicativa verrà valutato durante le lezioni frontali, il laboratorio sperimentale e la prova orale finale. • <i>Capacità di apprendere</i> Capacità di approfondire specifici argomenti attraverso la consultazione di materiale bibliografico in rete. Acquisizione della capacità di comunicazione, di organizzazione del proprio lavoro e di gestione del tempo, capacità di operare in laboratorio, di leggere con spirito critico i risultati ottenuti.
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>La prova d'esame verificherà l'acquisizione dei contenuti della disciplina e la capacità di correlare gli argomenti studiati. Inoltre, si valuterà la capacità di evidenziare gli aspetti fisiologici tipici delle piante, che le contraddistinguono dagli organismi animali, una capacità che sarà tenuta in considerazione in funzione di una valutazione molto alta.</p> <p>La valutazione consiste in un esame orale, valutato in trentesimi. Più precisamente l'esame consiste nella risposta a tre quesiti concernenti gli argomenti trattati a lezione e durante le esperienze di laboratorio. La valutazione esprime la sufficienza con il voto di 18/30. La votazione massima è di 30/30.</p> <p>PUNTI: Nullo 1-6 Gravemente insufficiente 7-12 Insufficiente 12-17 Sufficiente 18-21 Buono 22-24 Molto buono 25-27 Ottimo 28-30</p> <p>L'attribuzione della lode avviene nei casi eccezionali in cui lo studente, ottenuto il massimo della valutazione possibile entro i parametri prestabiliti, presenti meriti ulteriori o straordinari (es. esposizione chiara e brillante, ulteriori approfondimenti), emersi durante lo svolgimento della prova d'esame</p>

Altro	

FAC.SIMILE SCHEDA DI INSEGNAMENTO IN LINGUA INGLESE
COURSE OF STUDY
Industrial Biotechnology for Sustainable Development
ACADEMIC YEAR
2023-2024
ACADEMIC SUBJECT
Plant Physiology (7 CFU Lectures+ 1 CFU workshop)

General information	
Year of the course	II
Academic calendar (starting and ending date)	March 1-June 10, 2024
Credits (CFU/ETCS):	8 (7 CFU Lectures+ 1 CFU workshop)
SSD	BIO/04
Language	Italian
Mode of attendance	Recommended attendance for lectures, Mandatory attendance (75%) for the laboratory

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Costantino Paciolla
E-mail	costantino.paciolla@uniba.it
Telephone	0805443557
Department and address	Department of Biosciences, Biotechnology and Environment, (ex Botanica 1° piano), via E. Orabona 4, 70125 Bari
Virtual room	Microsoft Teams
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	Monday-Friday 11,00-13,00 or by appointment

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
200	56	12	132
CFU/ETCS			
8	7	1	

Learning Objectives	Understanding of the main physiological and molecular mechanisms that regulate the development and life of plants.
Course prerequisites	Basic knowledge of plant biology, cell biology and biochemistry

Teaching strategy	The theoretical part of the course will be carried out through lectures accompanied by the projection of images and diagrams (power point). The laboratory part will include a short introductory lesson explaining the experimental protocol that all students will be required to perform individually. During the workshop, the students will be divided into groups. The workshop concludes with a comparative analysis of the data collected by the individual groups.
--------------------------	---

Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	Dublin Descriptor 1: Acquisition of in-depth theoretical knowledge and advanced practices in the plant field. The course is designed to stimulate students towards understanding the main physiological and molecular mechanisms that regulate the development and life of plants
Applying knowledge and understanding on:	Dublin 2 Descriptor: The course provides students with the knowledge and tools to critically and autonomously develop skills in understanding the relationships between structures and functions of the main physiological processes underlying the life and development of plants and their interaction with the environment
Soft skills	Dublin 3 Descriptor: Making informed judgments and choices Acquisition of autonomy in areas related to the evaluation and interpretation of experimental data for the study of Plant Physiology
	Dublin 4 Descriptor: Communicating knowledge and understanding Acquisition of an appropriate lexicon and terminology related to the specific plant discipline. Ability to transfer the acquired knowledge in a clear and exhaustive way also with the help of digital information technologies. Ability to process and present experimental data Dublin 5 Descriptor: Capacities to continue learning The frontal lessons will allow the acquisition of appropriate basic cognitive tools for the continuous updating of knowledge; the laboratory activities will make it possible to put into practice what has been acquired in the frontal lessons. Ability to consult bibliographic material and sitography useful to always be informed on new knowledge and development of the discipline. Acquisition of skills in organizing one's own work in the laboratory and critical capacity of the results obtained.
Syllabus	
Content knowledge	Structural and metabolic peculiarities of the plant cell: Vacuole and main functions performed. Cell wall: Functions, Anatomy, Composition, Architecture, Biogenesis. Plasmodesmata. Plastids: structure and functions. Vegetable fabrics. Water in plant life: Diffusion. Osmosis. Water potential. mass flow. The water status of the plant. The water in the soil. Absorption of water by roots. Transport of water through the xylem (Theory of tension-cohesion). Movement of water from the leaf to the atmosphere. Mechanics and control mechanisms of stomata. The soil-plant-atmosphere continuum. Mineral Nutrition: Mineral Nutrients, Functions and Deficiency Symptoms. Transport across plant cell membranes. Absorption and transport of nutrients. Mycorrhizae. Photosynthesis: reactions to light. Photosynthetic pigments. Mechanisms of light absorption and energy transfer. Transformation of radiant energy into chemical energy. Organization of the photosynthetic apparatus. Photosynthetic flow of electrons. Photophosphorylation. Regulation and repair of the photosynthetic apparatus. Photosynthesis: Organization of CO₂. Calvin cycle. Ribulose 1,5 biphosphate carboxylase oxygenase: synthesis, assembly, regulation. Kinetic properties of RUBISCO and effect of environmental factors (temperature, CO ₂ and O ₂ concentration). Photorespiration. Alternative strategies of photosynthesis in relation to the environment and the availability of CO ₂ (C ₄ , and CAM). Light activation of photosynthetic enzymes. Accumulation and breakdown of photosynthates: starch and sucrose. Transport in the phloem: Translocation pathways. Substances translocated in the phloem. Translocation models. Pressure flow model. Loading, unloading. Distribution of photosynthates: allocation and repartition. Nitrogen metabolism: Absorption of nitrates and ammonium from the soil. Nitrate reductase: characteristics and gene regulation. Nitrite reductase. Ammonium organization and its control. Molecular nitrogen fixation: free nitrogen-fixing

	<p>microorganisms and symbionts. Nitrogenase and its control. Mode of long-distance transport of nitrogenous compounds.</p> <p>Assimilation of sulphur, phosphorus, iron and other cations.</p> <p>Introduction to the principles of growth and development: Growth regulators: chemical-physical properties, biosynthesis, transport, effects, mechanisms of action of auxins, gibberellins, cytokinins, ethylene, abscisic acid, brassinosteroids. Interactions between hormones.</p>
Texts and readings	<p>Book- Fisiologia Vegetale – Taiz-Zeiger, PICCIN</p> <p>Book- Elementi di Fisiologia Vegetale N.Rascio, EDISES</p>
Notes, additional materials	<p>Presentations in ppt during the lessons. Students will be provided with PowerPoint lectures as a guide and study support.</p>
Repository	<p>The material of the course topics will be available on the team's platform and at the teacher's office.</p>

Assessment	
Assessment methods	Oral exam
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding</i> Knowledge of the theoretical contents exposed and of the practical contents performed during the course. • <i>Applying knowledge and understanding</i> Acquisition of specialized terminology related to plant physiology • <i>Autonomy of judgment</i> Autonomy in the description of the main physiological and molecular mechanisms that regulate the development and life of plants. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication skills</i> Ability to transfer the acquired knowledge in a clear and exhaustive way. The appropriate level of communication skills will be assessed during the lectures, the experimental laboratory and the final oral exam. • <i>Capacities to continue learning</i> Ability to deepen specific topics by consulting online bibliographic material. Acquisition of communication skills, work organization and time management, ability to operate in the laboratory, to critically read the results obtained.
Final exam and grading criteria	<p>The exam will verify the acquisition of the contents of the discipline and the ability to correlate the topics studied. Furthermore, the ability to highlight the typical physiological aspects of plants, which distinguish them from animal organisms, will be evaluated, an ability that will be taken into consideration according to a very high evaluation.</p> <p>The exam includes three oral questions concerning lectures and practical laboratory activities. The evaluation expresses sufficiency with the vote of 18/30. The maximum vote is 30/30.</p> <p>POINTS: Null 1-6 Seriously insufficient 7-12 Insufficient 12-17 Sufficient 18-21 Good 22-24 Very good 25-27 Excellent 28-30</p> <p>The attribution of "30 cum laude" takes place in exceptional cases in which the student, having obtained the maximum possible evaluation within the pre-established parameters, presents further or extraordinary merits (e.g. clear and brilliant exposition, further details), emerged during the exam.</p>
Further information	
	.