



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

“ADATTAMENTI ECO-FISIOLOGICI DEI VEGETALI” SSD BIO/04

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE BIOLOGICHE

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PROF. FRANCESCO LORETO

TELEFONO: +39 081679222 - 3666709893

EMAIL: FRANCESCO.LORETO@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE): NO

MODULO (EVENTUALE): NO

CANALE (CURRICULUM EVENTUALE): BIOLOGIA AMBIENTALE

ANNO DI CORSO : PRIMO

SEMESTRE: PRIMO

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

NESSUNO

EVENTUALI PREREQUISITI

NESSUNO

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo principale di questo corso è quello di acquisire conoscenze approfondite circa le interazioni tra fattori ambientali e biotici e gli organismi vegetali, e sulle capacità di adattamento delle piante all'ambiente.

Main objective of the course is to acquire deep knowledge about interactions between abiotic and biotic factors and plants, and on the capacity of plants to adapt to the environment and to resist/be resilient to stresses.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere gli stress ambientali e le strategie di adattamento delle piante (avoidance, tolleranza, resilienza, resistenza).

Conoscere i meccanismi alla base delle interazioni pianta-pianta (repulsione, allelopatia, attrazione, simbiosi).

Conoscere i meccanismi alla base della comunicazione tra piante e altri organismi (interazioni con erbivori, patogeni, e carnivori) e delle risposte fisiologiche delle piante ai patogeni (ipersensibilità, risposta sistemica acquisita).

Knowing environmental stresses and plant adaptation strategies (avoidance, tolerance, resilience, resistance).

Knowing mechanisms of plant-plant interactions (repellency, allelopathy, attraction, symbiosis).

Knowing mechanisms of communication between plants and other organisms (interactions with herbivores, pathogens and carnivores) and of physiological responses of plants to pathogens (hypersensitivity, acquired systemic responses).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Acquisendo conoscenze specifiche di ecofisiologia e fisiologia vegetale, lo studente potrà prevedere e diagnosticare precocemente situazioni di stress biotico e abiotico, utilizzare le difese naturali delle piante per la loro protezione, e impiantare, migliorare o mantenere ecosistemi verdi in ambienti sfavorevoli o caratterizzati da impatti negativi del cambiamento climatico, contribuendo all'uso sostenibile delle risorse.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

Autonomia di giudizio: saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia le risposte dei vegetali agli stress abiotici e biotici.

Abilità comunicative: lo studente è stimolato a elaborare con chiarezza e precisione e soprattutto a riassumere in maniera concisa i contenuti della disciplina, utilizzando i termini appropriati in sede d'esame e comunicando con efficacia i concetti acquisiti a chiunque.

Capacità di apprendimento: lo studente impara ad ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, propri del settore. L'acquisizione di tali capacità è accertata mediante verifiche delle attività autonome e applicative durante il corso e all'esame.

By acquiring specific knowledge of plant physiology and ecophysiology, the student will be able to predict and early diagnose stresses, to use natural defences for plant protection, and to plan, use, improve or make more resilient green ecosystems in environments unfavorable or characterized by negative impacts of climate change, thus contributing to the sustainable use of resources.

Further capacities to be acquired:

Making judgements: the necessary tools will be provided to allow students to analyze the responses of plants to abiotic and biotic stresses.

Communication abilities: the student is encouraged to elaborate with clarity and rigor and above all to concisely summarize the contents of the discipline, using appropriate terminology and communicating with efficacy the acquired concepts at the examination and beyond.

Knowledge ability: the student learns to broaden knowledge by independently making use of texts and scientific articles, specific to the sector. The acquisition of skills and knowledge is ascertained through verifications during the course and at the examination.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Risposte delle piante ai parametri ambientali: Definizione generale di stress e delle strategie comuni di avoidance, tolleranza, resilienza e resistenza: produzione di specie reattive dell'ossigeno (ROS) e dell'azoto (RNS), attivazione del sistema antiossidante, priming e molecole segnale, regolazione ormonale. **1 CFU**

Stress idrici e salini. Allagamento ("flooding") e sommersione. Danni molecolari, cellulari e organismici. L'etilene nello stress da allagamento. Risposte adattative, di avoidance e tolleranza a ipossia e anossia. Danni molecolari, cellulari e organismici allo stress da mancanza d'acqua. Meccanismi fisiologici e anatomici di resistenza e adattamento al secco. Meccanismi di tolleranza agli ambienti estremi secchi: xerofite e piante della resurrezione. Strategie fisiologiche di resistenza e tolleranza al sale. Osmoregolazione. Meccanismi di regolazione dell'assorbimento e dell'accumulo di NaCl nella pianta. **1 CFU**

Stress termici. Stress da freddo e da congelamento. Danni cellulari e risposte adattative al freddo. Osmoregolatori e crioprotettori. Le proteine antigelo parietali. Adattamento al disseccamento invernale e meccanismi di protezione dell'apparato fotosintetico. Stress da caldo e heat shock. Danni cellulari e risposte adattative alle alte temperature. Le proteine e i fattori heat shock negli stress. Metaboliti secondari e loro funzioni nella termoprotezione. **1 CFU**

Stress da luce. Piante sciafile: meccanismi fisiologici di adattamento alla bassa luce. Le piante di sottobosco. Risposte adattative di piante sotto coperture vegetali: strategie di "fuga dall'ombra". Stress da alta intensità luminosa. Piante eliofile: caratteristiche strutturali e funzionali alla base di adattamento e tolleranza. Fotoinibizione e fotoprotezione. Metaboliti secondari e loro funzioni fotoprotettive. **1 CFU**

Stress da inquinamento antropico. Inquinanti del suolo, delle acque e atmosferici. Caratteristiche, tossicità e meccanismi di tolleranza e resistenza. Sistemi di detossificazione e fitodepurazione. Interazioni biosfera-atmosfera: composti organici volatili e ozono. **1 CFU**

Stress biotici. Risposte dei vegetali alle interazioni con altri organismi. Interazioni pianta-patogeno. modalità di attacco ed effetti di virus, batteri, funghi, nematodi e insetti. Risposta locale di ipersensibilità. Risposta sistemica acquisita. Interazioni pianta-erbivoro. Metaboliti secondari nei meccanismi di difesa. Relazioni tritrofiche e multitrofiche. Interazioni pianta-pianta. Comunicazione pianta-pianta via priming, messaging e signalling. Allelopatie e sostanze allelopatiche. **1 CFU**

Plant responses to environmental parameters. General definition of stress and common strategies of avoidance, tolerance, resilience and resistance: production of reactive oxygen species (ROS), and reactive nitrogen species (RNS), activation of the antioxidant system, priming and signalling, and of hormone regulation. 1 CFU

Water and salt stresses. Flooding and submersion. Molecular, cellular and organismic damage caused by water excess. Ethylene in flooding stress. Adaptive responses, avoidance and tolerance to hypoxia and anoxia. Molecular, cellular and organismic damage of drought stress. Physiological and anatomical mechanisms of resistance and adaptation to drought. Tolerance of extreme drought and desertification: xerophytes and resurrection plants. Physiological strategies of salt resistance and tolerance. Osmoregulation. Mechanisms for regulating the absorption and accumulation of NaCl in the plant. 1 CFU

Thermal stresses. Cold stress and freezing: cell damage and adaptive responses. Osmoregulators and cryoprotectants. The peritrophic antifreeze proteins. Adaptation to winter drying and protection mechanisms of the photosynthetic apparatus. Heat stress and heat shocks. Cell damage and adaptive responses to high temperatures. Proteins and heat shock factors. Secondary metabolites and their functions in thermal protection. 1 CFU

Light stresses. Physiological mechanisms of adaptation to low light. The understory plants. Escape from the shade plant strategies. High light stress. Structural and functional characteristics at the basis of adaptation and tolerance of plants to high light. Photoinhibition and photoprotection. Secondary metabolites and their photoprotective functions. 1 CFU

Stresses from anthropogenic pollution. Soil, water and air pollutants. Characteristics, toxicity and tolerance and resistance mechanisms. Detoxification and phytoremediation systems. Biosphere-atmosphere interactions. Biogenic volatile organic compounds and ozone. 1 CFU

Biotic stresses. Plant responses to interactions with other organisms. Plant-pathogen interactions: plant responses to viruses, bacteria, fungi, nematodes and insects. Local hypersensitivity response. Acquired systemic response. Plant-herbivores interactions. Secondary metabolites in the defense mechanisms against biotic stresses. Tritrophic and multi-trophic interactions. Plant-plant interactions via priming, messaging and signaling. Allelopathies and allelopathic compounds. 1 CFU

MATERIALE DIDATTICO

Testi consigliati:

Fisiologia Vegetale di Taiz e Zeiger, Piccin editore

Plants and Microclimate di Hamlyn Jones, Cambridge University Press

Physicochemical and Environmental Plant Physiology di Park Nobel, Academic Press

Verranno inoltre fornite agli studenti le slides delle lezioni e articoli di approfondimento.

Recommended textbooks:

Fisiologia Vegetale, Taiz e Zeiger, Piccin editore

Plants and Microclimate, Hamlyn Jones, Cambridge University Press

Physicochemical and Environmental Plant Physiology di Park Nobel, Academic Press

Slides of lessons and seminal scientific papers on the topics presented during lessons.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni frontali (85%) e seminari (15%)

Lectures (85%) and seminars (15%)

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
Altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

L'esito della prova scritta è vincolante ai fini dell'accesso della prova orale.

Positive written examination mandatory to perform oral examination.