



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) FISIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE DELLE PIANTE

SSD: FISIOLOGIA VEGETALE (BIO/04)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOLOGIA (P58)
ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ESPOSITO SERGIO
TELEFONO: 081-679124 - 081-679315
EMAIL: sergio.esposito@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE
MODULO: NON PERTINENTE
CANALE: A-Z
ANNO DI CORSO: II
PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I
CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

nessuno in Laurea magistrale

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di Biologia Vegetale.
Conoscenze di Fisiologia Vegetale.
Conoscenze di Biologia Molecolare e Genetica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come obiettivo formativo quello di fornire conoscenze teorico-pratiche relative alla regolazione dello sviluppo e della morfogenesi organismi vegetali. Obiettivo del corso sarà quello di permettere l'acquisizione da parte degli studenti di conoscenze approfondite sulla regolazione dell'espressione e dello sviluppo morfogenetico delle piante superiori. Particolare attenzione sarà rivolta al ruolo dei fotorecettori e dei fitoregolatori dal punto di vista molecolare e cellulare nelle principali fasi dello sviluppo degli organi della pianta.

La comprensione di tali meccanismi permetterà agli studenti lo sviluppo di competenze specialistiche integrate relative al miglioramento delle piante coltivate e competenze metodologiche sulle risposte a stress biotici e abiotici nelle piante.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

L'insegnamento ha lo scopo di fornire agli studenti le conoscenze della regolazione dello sviluppo e della morfogenesi organismi vegetali e competenze metodologiche sulle risposte a stress biotici e abiotici nelle piante.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il percorso formativo è orientato a trasmettere abilità nelle metodologie biochimiche, biomolecolari e biotecnologiche negli organismi vegetali e competenze metodologiche sulla coltivazione degli organismi vegetali e calli cellulari in laboratorio e pieno campo.

PROGRAMMA-SYLLABUS

I GENOMI VEGETALI (0.25 CFU)

Arabidopsis thaliana e altri organismi modello in Biologia Vegetale: Il Genoma di *Arabidopsis*: struttura, organizzazione, comparazione con altri genomi noti; cenni sui genomi di *Populus trichocarpa*, Mais, riso, orzo, pomodoro, *Chlamydomonas*, *Physcomitrella*.

SINTESI, MODIFICAZIONE E DEGRADAZIONE DELLE PROTEINE NEI VEGETALI (1 CFU)

Sintesi proteica nei vegetali: peculiarità. Sintesi proteica nei cloroplasti. Regolazione alla luce dell'espressione genica e trascrizionale nelle piante.

Modifica post traduzionale delle proteine; folding e ruolo delle chaperonine vegetali. Classi di Hsp, LEA proteins, Proteina Disolfuro Isomerasi.

La degradazione delle proteine nelle cellule vegetali. Proteasi. Proteasi della membrana tilacoidale.

Sistema Ubiquitina/Proteasoma. Enzimi E3 monomerici. COP1. Enzimi E3 multimerici: SCF/Ask, F-box. Culline.

CONTROLLO DEL CICLO E DEL DIFFERENZIAMENTO CELLULARE (1 CFU)

Il controllo del ciclo cellulare nei vegetali: sistema CDK-cicline nei vegetali vegetali.

Senescenza e morte cellulare programmata. Autofagia: macro- micro e mega autofagia. Esempi di PDC come processi di sviluppo e differenziamento nelle piante.

La regolazione da parte di siRNA, miRNA, TaSiRNA negli organismi vegetali.

Trasporto delle proteine sintetizzate nel nucleo e ER. Importazione delle proteine nei mitocondri: il sistema Tim-Tom. Importazione delle proteine nei cloroplasti: il sistema Tic-Toc.

PERCEZIONE E TRASDUZIONE DEL SEGNALE NELLE PIANTE (1 CFU)

Struttura e funzione dei recettori ormonali. Il Recettore per l'auxina TIR1. Il recettore GID1 per le GA.

I Recettori dell'ABA:PYR-PYL-RCAR. JAZ e il pathway dei Jasmonati. Il recettore per le citochinine CRI1. Il recettore per i Brassinosteroidi BRI1 e proteine correlate.

La via di ricezione e trasduzione del segnale dell'etilene: EIN3 e le proteine ARR. Percezione del segnale e azione di altri fitoregolatori: brassinosteroidi, jasmonicati, poliammine, acido salicilico, acetosiringone.

I fitocromi di tipo I e di tipo II.

I recettori per la luce azzurra: i crittocromi CRY1-CRY2-CRY3. Le fototropine PHOT1-PHOT2.NPH3.

SVILUPPO E MORFOGENESI MOLECOLARE DELLE PIANTE (2 CFU)

Sviluppo Embrionale, differenziamento e morfogenesi: Sviluppo embrionale di Arabidopsis e stadi di sviluppo.

Determinazione dell'asse apicale basale. Mutanti di Arabidopsis per l'auxina.

Differenziamento Radiale: STM, WUS, CUC, AS1. Geni coinvolti nella morfogenesi e nel differenziamento embrionale.

Induzione e mantenimento della dormienza. Germinazione e ruolo dei fitoregolatori.

Differenziamento dei tessuti radicali; formazione e controllo del meristema radicale. Ruolo di SHR-SCR-PLT. Il segnale dell'auxina, tipi e distribuzione dei trasportatori della famiglia PIN.

Formazione e sviluppo di radici secondarie ed avventizie.

Differenziamento dell'apice vegetativo e del meristema apicale.

Fillotassi. Differenziamento fogliare. Determinazione del lato abassiale e adassiale. Geni KNOX.

Differenziamento dei tricomi e degli stomi.

Transizione fiorale. Fioritura. I differenti pathways di induzione fiorale. Il modello ABCDE. I geni LEAFY, SOC1, CONSTANS, UFO e FT, FD, FC. Varianti del modello ABCDE nelle monocotiledoni e altri esempi.

Stress Abiotico. Vie di segnalazione dello stress. Adattamento e resistenza allo stress. ROS e risposta allo stress ossidativo nelle cellule vegetali.

Cenni sull'interazione pianta patogeno. Risposta ipersensibile. Resistenza sistemica Acquisita. Il modello gene per gene. Interazione pianta simbionte. Il modello Rhizobium-leguminose.

COLTURE DI CELLULE VEGETALI E MODIFICHE AL GENOMA DELLE PIANTE (0.75 CFU)

Colture di cellule vegetali. Preparazione e coltura di protoplasti. Colture aploidi. Germoplasma.

Varianti somaclonali. Utilizzo delle colture di cellule vegetali per la sintesi e produzione di prodotti secondari. Tecniche di micropropagazione e miglioramento delle colture.

Modifica del genoma dei vegetali: le piante transgeniche. Il Sistema Agrobacterium. Altre modalità creazione di piante OGM.

CRISPR/Cas9 e Genome editing. Necessità e rischi della modifica del genoma: il dibattito sugli OGM.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti delle lezioni forniti gratuitamente sul sito www.docenti.unina.it agli studenti iscritti al corso.
Altamura - Colombo –Biondi- Guzzo: Elementi di Biologia dello sviluppo delle piante. EdiSES Napoli 2007
Rascio, et al.: Elementi di Fisiologia Vegetale EdiSES Napoli 2021 (III Ed.)
Taiz –Zeiger: Elementi Fisiologia Vegetale Piccin Padova 2016.
Rao –Leone: Biotecnologie e Genomica delle Piante, Idelson-Gnocchi, 2014
G. Pasqua - C. Forni : Biologia Cellulare e Molecolare delle Piante PICCIn 2022
Buchanan Gruissem Jones: Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante –Zanichelli 2000.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali, seminari di altri esperti del settore, possibili esercitazioni per approfondire alcuni aspetti del corso.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici del programma.

Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico.

La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.