

## CORSO DI FISILOGIA VEGETALE E LABORATORIO

Il corso di "Fisiologia vegetale e laboratorio" (comune a tutti i *curricula*) è costituito da 6 CFU di lezioni frontali comprensive di esercitazioni di laboratorio, esercitazioni in aula e ricapitolazioni.

### OBIETTIVI FORMATIVI DA ACQUISIRE

#### **Conoscenze:**

Conoscenze sui processi biochimici, fisiologici e morfogenetici degli organismi vegetali e della loro regolazione. Fornire competenze metodologiche e di laboratorio sulla coltivazione dei vegetali.

#### **Capacità:**

Metodologie biochimiche, biomolecolari e biotecnologiche

Competenze metodologiche e di laboratorio sulla coltivazione degli organismi vegetali.

#### **Comportamenti:**

Valutazione, interpretazione di dati sperimentali di laboratorio, sicurezza in laboratorio, valutazione della didattica

### PROPEDEUTICITA'

Gli insegnamenti di "Chimica generale ed inorganica e laboratorio", "Chimica organica e laboratorio", "Matematica", "Fisica e laboratorio", "Biologia Vegetale e Laboratorio"

### Prerequisiti:

Conoscenze di Chimica biologica, Fisiologia

### PROGRAMMA

#### **Generalità**

1. La cellula vegetale: plasmalemma, microcorpi. I plastidi, vari tipi di plastidi e cloroplasti. Il vacuolo. La parete cellulare: parete primaria; lamella mediana; parete secondaria. **I componenti della parete. Accrescimento della parete e sintesi dei suoi componenti.**
2. **Il trasporto transmembrana:** diffusione, potenziale chimico, osmosi, potenziali di Donnan, permeazione. Trasporto di un non elettrolita e di un elettrolita. Trasporto attivo e passivo. **Antiporto, simporto e cotrasporto. Pompe ATPasiche, canali di membrana, carriers.**

#### **Fotosintesi**

3. Pigmenti fotosintetici e struttura dei fotosistemi. **Cattura dell'energia radiante e trasmissione al centro di reazione.**
4. **Flusso fotosintetico di elettroni secondo lo schema a Z. Formazione di gradienti protonici e sintesi di ATP. Fotolisi dell'acqua. Trasporto ciclico e pseudociclico. La fotosintesi batterica.**
5. **La reazione della Rubisco e assimilazione del carbonio. Ciclo C3 e sua regolazione. Sistema Ferredossina-Tioredoxine.**
6. **Fotorespirazione.** Il ruolo della PEP carbossilasi. Significato ecofisiologico ed evolutivo della fotorespirazione.
7. Adattamenti del metabolismo fotosintetico. **Piante C4. Piante CAM.** Evoluzione dei meccanismi fotosintetici.
8. **La sintesi di amido primario. Mobilizzazione dell'amido e degli zuccheri di riserva.** Sintesi dei lipidi e loro mobilizzazione nei semi oleaginosi:  $\beta$  ossidazione e **ciclo del gliossilato.**

#### **Metabolismo riduttivo del Carbonio**

9. Particolarità delle vie ossidative del carbonio nei vegetali: **la glicolisi e la via del pentoso fosfati plastidiali e relazioni con il metabolismo azotato. Significato fisiologico nei vegetali del ciclo di Krebs e peculiarità del mitocondrio vegetale: via delle ossidasi alternative.**

#### **Ciclo dell'Azoto e dello Zolfo**

10. Ciclo dell'azoto: disponibilità di azoto nel terreno. Sistemi di assorbimento per gli ioni azotati. **Riduzione assimilativa del nitrato. L'organizzazione dell'azoto.** Le reazioni di transaminazione
11. **Il processo di ammonificazione. La nitrificazione. La denitrificazione. Fissazione biologica dell'azoto.** Batteri coinvolti nella fissazione. La simbiosi degli azofissatori.

12. Il ciclo dello zolfo. Assorbimento dello zolfo. **Riduzione del solfato e sintesi della cisteina.** Batteri sulfurificanti e desulfurificanti.

### **Nutrizione Minerale e traslocazione fotosintati**

13. Il terreno: struttura e dinamica. Distribuzione dell'acqua e dei nutrienti minerali. Macro e Micronutrienti. **Simplasto e apoplasto. Il flusso dell'acqua e dei nutrienti nella radice.** Generalità sulla struttura dello xilema. La composizione della linfa grezza. **Flusso nello Xilema. La Traspirazione. Regolazione dell'apertura stomatica.**
14. Il flusso nel floema: struttura dei tubi cribrosi, composizione della linfa elaborata. **Caricamento del saccarosio nel floema. Zone "sink" e zone "source". Ipotesi di Munch. Teoria del flusso elettrosmotico.** Uscita del saccarosio dagli elementi cribrosi.

### **Morfogenesi e sua regolazione**

15. **Le Auxine:** struttura, precursori metabolici. **Ruolo, funzioni e meccanismi molecolari di azione.** **Le gibberelline:** struttura, precursori metabolici, degradazione. **Ruolo e funzioni delle gibberelline.**
16. **Le Citochinine:** struttura e precursori metabolici. **Ruolo e funzioni delle citochinine.** **L'acido abscissico:** struttura e precursori metabolici. **Ruolo e funzioni dell'acido abscissico. Il ruolo dell'ABA nello stress.** **L'etilene:** struttura e precursori metabolici. **Ruolo e funzioni dell'etilene.** Applicazioni agronomiche degli ormoni e dei fitoregolatori sintetici.
17. **Brassinosteroidi. Acido Jasmonico. Poliammine. Acido salicilico.** Coinvolgimento dei fitoregolatori nella risposta ai patogeni.
18. **Il fotoperiodismo.** Piante brevidiurne e longidiurne. **Il fitocromo: struttura e funzione. I fitocromi di tipo I e di tipo II.** Trasduzione del segnale a breve e lungo termine del fitocromo. Recettori e azioni mediate dal fitocromo.
19. I recettori per la luce azzurra: **i crittocromi.** Interazioni fitocromo/crittocromo. **Le fototropine.** **Azioni delle fototropine** e possibili meccanismi di trasduzione del segnale.
20. Embriogenesi in *A.thaliana*. Diversi stadi embriogenetici. Determinazione dell'asse apicale basale e dell'asse radiale. Determinazione del posizionamento degli organi laterali. Geni coinvolti.
21. Germinazione: riserve del seme e loro utilizzo. Fasi di germinazione.
22. Morfogenesi: differenziamento cellulare, generalità ed esempi.
23. **Fioritura. I meccanismi della fioritura nelle piante. Varie classi di geni coinvolti. Il modello ABC.**
24. **Metabolismo Secondario.** Principali classi di metaboliti secondari. Terpeni. Fenoli. Alcaloidi. Utilizzo dei prodotti secondari delle piante.

### **MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO**

\*\*\*\*\* Rascio, et al - **Elementi di Fisiologia Vegetale** EdiSES Napoli 2012

\*\*\*\* Taiz – Zeiger - **Fisiologia Vegetale** Piccin Padova 2012.

\*\* Hopkins-Huner - **Fisiologia Vegetale** McGraw Hill 2007

\*\*\*\* Appunti delle lezioni forniti gratuitamente sul sito [www.docenti.unina.it](http://www.docenti.unina.it) agli studenti iscritti al corso.

Se non si utilizza il testo Zanichelli, per approfondimenti sulla Morfogenesi e Fioritura (le parti 20-23):

\*\*\*\* Altamura-Biondi-Colombo-Guzzo - **Elementi di Biologia delle Piante** Edi SES 2008.

### **MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO**

Esame orale.

La commissione d'esame, nominata dal CCS accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente attribuendo il voto finale sulla base di un adeguato numero di prove e di verifiche. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula e laboratorio sono considerati elementi positivi di valutazione.

### **COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE PER LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

**1° gruppo (Biologia della nutrizione) e 2° gruppo (Biologia molecolare e cellulare):** Sergio Esposito (presidente), Vincenza Vona, Adriana Basile, Simona Carfagna, Salvatore Cozzolino, Donata Cafasso, Valeria Spagnuolo, Simonetta Giordano, Angelo Fierro, Anna De Marco, Carmen Arena, Giulia Maisto.