

Testi del Syllabus

Resp. Did. **NARDINI ANDREA** **Matricola: 006561**

Docente **NARDINI ANDREA, 6 CFU**

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **119SM - FISIOLOGIA VEGETALE**

Corso di studio: **SM40 - SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **BIO/04**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Contenuti (Dipl.Sup.)	Relazioni idriche, fisiologia dell'assorbimento e trasporto di acqua, fisiologia del trasporto di membrana e nutrizione minerale, fisiologia della fotosintesi, fisiologia dell'accrescimento e dello sviluppo
Testi di riferimento	Elementi di Fisiologia Vegetale, Rascio et al., 2a edizione, Edises Elementi di Fisiologia Vegetale, Taiz & Zeiger, Piccin
Obiettivi formativi	Conoscenza e comprensione Gli studenti dovranno sviluppare una adeguata conoscenza dei meccanismi biofisici, biochimici e meccanici alla base della vita vegetale, nonché raggiungere adeguata comprensione dell'importanza di tali meccanismi nel modulare la risposta delle piante ai fattori ambientali. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Gli studenti dovranno sviluppare la capacità di analizzare criticamente e comprendere la letteratura scientifica relativa alla fisiologia delle piante. Dovranno inoltre sviluppare una capacità di base di sviluppare ipotesi sperimentali relative alle basi funzionali della risposta delle piante alle variazioni dei fattori ambientali.
Prerequisiti	Conoscenza avanzata della morfologia e anatomia delle piante. Conoscenze avanzate di chimica e fisica.
Metodi didattici	Lezioni frontali
Altre informazioni	Grafici e immagini proiettati durante le lezioni saranno disponibili sulla piattaforma moodle

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto con 30 domande a risposta multipla e 1 domanda a risposta aperta.

Programma esteso

RELAZIONI IDRICHE

Caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua. Potenziale elettrochimico e potenziale dell'acqua. Flusso di massa, diffusione, osmosi. Componenti del potenziale dell'acqua di cellule e organi vegetali. Metodi di misura del potenziale dell'acqua. Isotherme del potenziale dell'acqua. Struttura e funzione dei plasmodesmi. Struttura e funzione delle aquaporine. Teoria della tensione-coesione. Struttura del sistema di trasporto xilematico. Genesi della forza traente per il trasporto a lunga distanza dell'acqua. Traspirazione. Meccanismi di apertura e chiusura degli stomi. Cavitazione xilematica indotta da aridità e da gelo. Acqua nel suolo e assorbimento di acqua a livello radicale. Architettura idraulica delle piante. Meccanismi di regolazione della resistenza idraulica di radici, fusto e foglie.

TRASPORTO DI SOLUTI E NUTRIZIONE MINERALE

Membrane biologiche. Potenziale di diffusione. Equazioni di Nernst e di Goldman. Trasporto attivo e passivo. Sistemi di trasporto nelle membrane biologiche. Cinetiche di trasporto di soluti attraverso membrane. Pompe protoniche della cellula vegetale. Pompe per il calcio. ABC ATPasi. Traslocatori e canali ionici della cellula vegetale. Nutrienti essenziali, carenza e tossicità. Nutrienti nei suoli. Intercettazione, diffusione, flusso di massa. Ingresso dei nutrienti nella radice. Ciclo dell'azoto. Stati di ossidazione di N. Acquisizione e organizzazione del nitrato. Simbiosi tra piante e batteri azoto-fissatori. Fissazione simbiotica dell'azoto. Nitrogenasi. Assorbimento di fosfato e ruolo delle micorrize. Assorbimento e organizzazione del solfato. Assorbimento di potassio e ferro.

FOTOSINTESI E TRASPORTO FLOEMATICO

Luce e pigmenti fotosintetici. Sintesi di clorofille e carotenoidi. Fase tilacoidale. Fotosistemi, citocromo b6f, trasportatori diffusibili. OEC e foto-ossidazione dell'acqua. Trasporto degli elettroni ciclico e non ciclico. Sintesi di NADPH e ATP. Fotoinibizione e meccanismi di protezione. Ciclo delle xantofille. Fase stromatica. Struttura, funzione e regolazione della Rubisco. Ciclo di Calvin. Attività ossigenasica della Rubisco. Fotorespirazione. Meccanismi di concentrazione del biossido di carbonio. Fotosintesi C4 e CAM. Sintesi di amido, saccarosio e fruttani. Aspetti ecologici della fotosintesi. Influenza di acqua, luce, temperatura, [CO₂]. Traslocazione floematica. Caratteristiche anatomiche e ultrastrutturali del floema. Composizione della linfa floematica. Sorgenti e pozzi. Modello di Munch. Caricamento apoplastico e simplastico. Scaricamento floematico.

ACCRESIMENTO E SVILUPPO

Embriogenesi. Germinazione del seme. Composizione e struttura della parete cellulare. Cellulosa, emicellulose, pectine, proteine strutturali. Distensione cellulare. Struttura, biosintesi, trasporto dell'auxina. Effetti fisiologici di IAA: accrescimento, fototropismo, gravitropismo, dominanza apicale. Struttura, biosintesi, trasporto, ed effetti fisiologici delle citochinine. Struttura e biosintesi delle gibberelline. Meccanismo di azione delle gibberelline: accrescimento del fusto e germinazione del seme. Struttura, biosintesi, trasporto ed effetti fisiologici dell'etilene. Struttura, biosintesi, trasporto ed effetti fisiologici dell'acido abscissico. Struttura e funzione del fitocromo e risposte delle piante alla luce rossa.



Testi in inglese

Italian

	Water relations, physiology of water uptake and transport, solute transport across membranes and plant mineral nutrition, physiology of photosynthesis, plant growth and development.
	Elementi di Fisiologia Vegetale, Rascio et al., 2a edizione, Edises Elementi di Fisiologia Vegetale, Taiz & Zeiger, Piccin
	Students will have to knowledge of biophysical, biochemical and mechanical processes underlying plant life, and also an understanding of how these processes underlie the responses of ecosystems to environmental factors. Students will develop adequate skills to analyze and understand scientific literature related to plant physiology. They will also gain basic capacity to develop experimental hypotheses on plant responses to environmental factors.
	Advanced knowldege of plant morphology and anatomy. Advanced knowledge of chemistry and physics.
	Lessons in classroom
	Slides used during lessons will be made available on moodle
	Written exam. 30 multiple-choice questions plus one open question.
	<p>WATER RELATIONS Water, electrochemical potential and water potential. Mass flow, diffusion, osmosis. Water potentia components in cells, organs, plants. Measurement of water potential. Leaf water potential isotherms. Plasmodesmata: structure and function. Aquaporins. Cohesion-tension theory. Xylem structure and function. Long-distance water transport. Transpiration and stomatal movements. Drought- and frost-induced xylem embolism. Water in the soil and root water uptake. Plant hydraulic architecture.</p> <p>SOLUTE TRANSPORT AND MINERAL NUTRITION Membranes, diffusion potential. Nernst and Goldman equations. Membrane transport systems. Proton pumps, Ca²⁺ pumps, ABC ATPases. Carriers and channels. Essential nutrients. Nutrients in soils and nutrient uptake. Nitrogen uptake. Symbiotic nitrogen fixation.</p> <p>PHOTOSYNTHESIS AND PHLOEM Light and pigments: chlorophylls and carotenoids. Thylakoid reactions. Photosystems, Cytochrome b6f. OEC. Electron transport chain. Synthesis of NADPH and ATP. Photoinhibition. Xanthophyll cycle. Stromal reactions. Rubisco structure and function. Calvin cycle. Photorespiration. C4 and CAM plants. Synthesis of starch and sucrose. Ecology of photosynthesis. Phloem transport.</p> <p>GROWTH AND DEVELOPMENT Seed germination. Cell walls: structure and function. Cell growth. Biosynthesis and physiological effects of plants hormones: IAA, CK, GA, Ethylene, ABA. Structure and function of the phytochrome.</p>