

Contenuti

Descrizione delle principali caratteristiche morfologiche, anatomiche e funzionali dei vegetali, con riferimenti ai meccanismi di assimilazione della CO₂, trasporto dell'acqua, cicli metagenetici e modalità riproduttive di cianobatteri, alghe, piante vascolari e funghi; interrelazioni tra piante-animale e piante-funghi.

Description of the main morphological, anatomical and functional features of vascular and non-vascular plants, with special emphasis on CO₂ assimilation mechanisms, water transport, metagenetic cycles, reproductive strategies of cyanobacteria, algae, mosses, ferns and seed plants, and symbiotic life-styles concerning plants, bacteria and fungi, plus plants-animals interactions.

Metodi didattici

Lezioni frontali, anche in modalità "blended", con l'ausilio di presentazioni in Power Point; attività seminari su temi attinenti alla disciplina; discussione su documenti (es. articoli scientifici) forniti in formato elettronico.

Il materiale didattico è fornito prima delle singole lezioni su "moodle". Sono disponibili le registrazioni video delle singole lezioni.

Lectures, also "blended", with the aid of Power Point slides; seminars on specific topics; open discussion on single scientific papers.

The materials are put at disposal on "Moodle" before starting the single lecture.

Altre informazioni

Sul sito Moodle del corso sono disponibili: i risultati degli esami di tutte le sessioni di AA precedenti; il programma dettagliato, le presentazioni ppt, ulteriore materiale didattico (es. dispense, una selezione di articoli scientifici trattati a lezione, le registrazioni video delle lezioni, link a siti utili). L'accesso è solo per gli iscritti al corso.

On the Moodle course website the following items are available: detailed program of the course; ppt slides; a selection of short papers on specific topics and further unpublished, original texts; useful or recommended websites links.

Modalità d'esame

Test scritto alla fine del corso, della durata di due ore, suddiviso in tre sezioni: c. 25 domande vero/falso; c. 25 domande a risposta multipla; tre domande aperte, da scegliere su un numero variabile di 5 o 6. Le domande delle tre sezioni hanno pesi diversi nella valutazione finale.

Written test at the end of the course, lasting two hours, subdivided in three sections: c. 25 true/false questions; c. 25 questions with multiple answers; three open questions to be selected among five or six ones. The questions of the three sections have different scores.

Programma esteso

Presentazione del programma e delle modalità di esame. La Botanica. Organismi etero- ed autotrofi. Le piante sono i più importanti produttori primari dell'ecosistema Terra.

Forme e dimensioni della cellula vegetale tipo, e sue caratteristiche peculiari: la parete, il vacuolo, i plastidi.

La parete della cellula vegetale e i suoi componenti più frequenti: emicellulose, pectine, lignina, cellulosa (confronto con la struttura dell'amilosio e dell'amilopectina). Lo sviluppo della parete cellulare: la lamella mediana, la parete primaria, la parete secondaria. Plasmodesmi e punteggiature. Apoplasto e simplasto.

Il vacuolo della cellula vegetale. Sostanze immagazzinate nel vacuolo; meccanismi di accumulo. Turgidità e plasmolisi cellulare. Il concetto di potenziale idrico. Il meccanismo di distensione della parete primaria: l'ipotesi della crescita acida.

I plastidi: classificazione e funzione di leuco-, cromo- e cloroplasti. Ontogenesi dei cloroplasti. Il plastoma. La teoria endosimbiontica.

Livelli di organizzazione delle tallofite. I diversi tipi di organizzazione cellulare delle tallofite. I funghi superiori: biologia, ruolo ecologico. Le diverse strategie nutrizionali: sapro-, necro- e biotrofismo. Funghi e simbiosi con altri organismi (licheni e micorrize), cenni alle strutture riproduttive (conidi, asco e basidiospore) e ai cicli metagenetici di asco- e basidiomiceti. I componenti molecolari della parete fungina, e modalità di formazione.

I cicli metagenetici degli organismi vegetali: briofite, felci iso- ed eterosporee, gimnosperme ed angiosperme.

Biologia dell'impollinazione.

Il seme. Formazione dell'embrione con determinazione dell'asse di polarità e primi stadi di sviluppo. Ruolo dei tessuti di riserva e di protezione.

La disseminazione.

Quiescenza e germinazione. L'assorbimento di acqua nelle prime fasi di germinazione.

Caratteristiche citologiche dei meristemi degli apici vegetativi e formazione dei meristemi ascellanti. Il modello di crescita "aperto" delle piante superiori. Le zone di crescita e differenziamento del fusto e della radice.

I tessuti definitivi della pianta. Le caratteristiche dei tessuti tegumentali primari. Epidermide con annessi: stomi, peli e ghiandole. Gli stomi - tipi fondamentali, genesi ed evoluzione. Il funzionamento degli stomi per il regolamento del flusso di scambio dei gas e fattori coinvolti nei processi di apertura o di chiusura.

Rizoderma, esoderma, sughero ed endodermide. Tessuti parenchimatici.

Tessuti meccanici: collenchima e sclerenchima; loro distribuzione nel corpo della pianta.

Tessuti conduttori: origine evolutiva ed ontogenesi; loro organizzazione in fasci.

La teoria telomica.

L'anatomia del fusto in struttura primaria. Cenni ai principali modelli di costruzione. Accrescimento secondario in spessore in gimno- e angiosperme legnose. Caratteristiche istologiche del legno omo- ed eteroxilo, del libro e della zona corticale. L'accrescimento secondario in spessore di monocotiledoni pseudo-arboree e modificazioni ("metamorfosi") del fusto.

Anatomia della radice (zona meristemica, zona in struttura primaria, zona in struttura secondaria, formazione delle radici secondarie e di quelle avventizie). Metamorfosi delle radici: il velamen delle piante epifite, gli pneumatofori delle mangrovie.

Morfologia ed anatomia della foglia dorsiventrata o bifacciale; equifacciale o isolaterale; uni facciale. Metamorfosi della foglia, con particolare riguardo alle piante carnivore.

Il processo fotosintetico, cenni storici alle scoperte fondamentali della ricerca. Traspirazione e fotosintesi: il grande compromesso.

Fase luminosa: riduzione dell' $NADP^+$, fotofosforilazione ciclica e non ciclica.

Fase oscura, con definizione delle tappe fondamentali. Piante C3, C4 e CAM.

Contents

Contents, organization and modality of the final exam.

What is Botany. Hetero- and autotrophic organisms. Plants are the most important primary producers of the Earth ecosystem.

Forms and dimensions of a typical plant cell, and its peculiar features: wall, vacuoles, plastids.

The wall of the plant cell and its most common components: hemi-cellulose, pectin, lignin, cellulose (comparison with the structure of amylose and amylopectin). The development of the cell wall: the median lamina, the primary wall, the secondary wall. Plasmodesms and punctuation. Apoplast and symplast.

The vegetative vacuole of the plant cell. Substances stored in a vacuole; accumulation mechanisms. Cell turgidity and plasmolysis. The concept of water potential. Primary wall relaxation mechanism: the acid growth hypothesis.

Plastids: classification and function of leuco-, chromo- and chloroplasts. Chloroplast ontogenesis. The plastoma. The endosymbiotic theory.

Levels of organization in tallophytes. The different types of tallophytes cellular organization.

Fungi: biology and ecological roles. Reproductive structures (conidia, asco and basidiospore), metagenetic cycles of Asco- and Basidiomycetes. The different nutritional strategies: sapro-, necro- and biotrophism. Fungi in symbiosis with other organisms: lichens and mycorrhizas.

The metagenetic cycles of Embryophyta: bryophytes, iso- and eterosporic ferns, gymnosperms and angiosperms.

Pollination Biology.

The seed. Embryo formation with determination of the polarity axis and early stages of development. Role of reserve and protection tissues.

Biology of seed dispersal, quiescence and germination. The absorption of water in the early stages of seed germination.

Cytological features of the apical meristems and formation of leaf axillary meristems. The "open" growth model of vascular plants. Growth and differentiation areas of stem and root.

The adult tissues of vascular plants.

The characteristics of primary tegumental tissues. Epidermis with stomata, hairs and glands; stomata - fundamental types, genesis and evolution; the functioning of the stomata for the regulation of gas exchanges and factors involved in the opening vs. closing processes. Rhizodermis, esodermis, cork and endodermis.

Parenchyma.

Mechanical tissues: collenchyma and sclerenchyma; their distribution in the body of the plant.

Conductive tissues: evolutionary origin and ontogenesis; the telomic theory; organization in vascular bundles. Xylem and phloem.

Stem anatomy: primary structure; the main building models. Secondary growth in Gymnosperms and Eudicotyledons. Histological features of secondarily xylem (wood): soft- and hardwood, liber and bark area. The secondary growth of pseudo-arboreal monocotyledons. The adaptive modifications ("metamorphoses") of the stem.

Root anatomy: meristematic zone, primary structure, secondary structure, formation of secondary roots and stem adventitious roots. The adaptive modifications ("metamorphoses") of the root: the velamen of epiphytic plants, the mangroves pneumatophora.

Leaf anatomy: morphology and anatomy of dorsiventral or a two-side leaf; equifacial or isolateral leaf; unifacial leaf. The adaptive modifications ("metamorphoses") of the leaf, with particular regard to carnivorous plants.

The photosynthetic process: the fundamental steps of research discoveries. Transpiration and photosynthesis: the great compromise of any plant. The light phase: chlorophylls and photosystems, light absorption, water photolysis and reduction of NADP^+ to $\text{NADPH} + \text{H}^+$, cyclic and non-cyclic photophosphorylation. The dark phase: the basic steps. C3, C4 and CAM metabolisms.

