

Testi del Syllabus

Resp. Did. **TRETIACH MAURO** **Matricola: 005263**

Docente **TRETIACH MAURO, 9 CFU**

Anno offerta: **2024/2025**

Insegnamento: **181SM - BIOLOGIA VEGETALE**

Corso di studio: **SM51 - SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE**

Anno regolamento: **2024**

CFU: **9**

Settore: **BIO/01**

Tipo Attività: **A - Base**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Descrizione delle principali caratteristiche citologiche, 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-animali e piante-funghi.

Testi di riferimento (P) Pasqua, Abbate, Forni, Botanica generale e diversità vegetale, III ediz. - Piccin, Padova.

Per la consultazione:

(R) Raven, Evert & Eichhorn, Biologia delle Piante, VI ediz. - Zanichelli, Bologna.

(L) Longo, Biologia Vegetale, forme e funzioni, II ediz. - UTET, Torino.

(D) Delevoryas, La varietà delle forme vegetali. Zanichelli, 1970 (fuori commercio; disponibile in biblioteca tecnico-scientifica o presso il docente).

(S&C) Speranza & Calzoni, Struttura delle piante in immagini. Guida all'anatomia microscopica delle piante vascolari - Zanichelli, Bologna.

Obiettivi formativi Il corso si prefigge di fornire le basi metodologiche per la comprensione del rapporto forma/funzione che caratterizza il mondo vegetale, a diversi livelli di complessità, in un contesto evolutivo e di interazioni con altri organismi, dai funghi ai batteri e agli animali.

D1 - Conoscenza e comprensione:

- Acquisire solide conoscenze di base sul mondo vegetale.

- Acquisire uno spirito critico per la comprensione dei fenomeni biologici.

- Consolidare la capacità di integrare diversi fonti di informazione scientifica.

D2 - Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Questa capacità verrà sviluppata tramite lo studio del programma da fonti bibliografiche diverse.

D3 - Autonomia di giudizio

Questa viene sviluppata tramite la partecipazione alle discussioni nel corso delle lezioni e tramite la preparazione all'esame, che richiede la rielaborazione e l'assimilazione individuale del materiale illustrato dal docente e di quello fornito a supporto per le opportune integrazioni di approfondimento.

D4 - Abilità comunicative

Le lezioni e le discussioni in aula saranno usate per migliorare il lessico scientifico ed argomentare le proprie tesi.

D5 - Capacità di apprendimento

Questa è stimolata dall'incrocio tra le conoscenze derivanti dalle lezioni frontali e quelle derivanti dalla lettura critica dei documenti forniti per alcuni approfondimenti di specifici problemi scientifici presentati dal docente.

Prerequisiti

Conoscenze di base di chimica generale ed inorganica, chimica organica, biologia cellulare e biologia evolutiva. Interesse per il mondo degli organismi.

Metodi didattici

Lezioni frontali, con l'ausilio di presentazioni in Power Point; attività seminariali su temi attinenti alla disciplina; discussione su documenti (es. articoli scientifici, brevi documentari ecc.) forniti in formato elettronico. Il materiale didattico è fornito prima delle singole lezioni sulla piattaforma "moodle". Sono disponibili le registrazioni audio-video delle singole lezioni, che rimangono disponibili per un anno. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, necessarie per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati a possibili emergenze sanitarie, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Altre informazioni

Sul sito Moodle del corso sono disponibili: il programma dettagliato, le presentazioni ppt, ulteriore materiale didattico (es. dispense, una selezione di articoli scientifici trattati a lezione, le registrazioni audiovideo delle lezioni, link a siti utili). L'accesso è limitato agli iscritti al corso.

Modalità di verifica dell'apprendimento

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. Le domande delle tre sezioni hanno pesi diversi nella valutazione finale: v/f \pm 0,5 p.ti; multiple: -0,5 p.ti (sbagliate) o +1 p.ti (corrette); aperte: da 0 a 4 p.ti. Il punteggio della prova d'esame è attribuito mediante un voto espresso in trentesimi calcolato in base alla somma dei punteggi. Per conseguire il punteggio massimo (30/30 e lode), lo studente deve totalizzare un punteggio superiore a 31/30. Sul sito moodle vengono messe a disposizione tutte le domande presentate nei test scritti di un anno, separate per tipologia.

Programma esteso

Presentazione del programma e delle modalità di esame. Organismi etero- ed autotrofi. Le piante sono i più importanti produttori primari dell'ecosistema Terra. Posizione sistematica degli organismi fotoautotrofi e dei funghi nel grande albero della vita.

I cianobatteri: ultrastruttura, biologia ed ecologia; la simbiosi con altri organismi; i batteri azoto-fissatori. La teoria endosimbiontica.

Forme e dimensioni della cellula vegetale tipo, e sue caratteristiche peculiari. I plastidi: classificazione e funzione di leuco-, cromo- e cloroplasti. Ontogenesi dei cloroplasti. Il plastoma.

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.

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, con approfondimenti su micorrizia e simbiosi lichenica. Cenni alle strutture riproduttive e ai cicli metagenetici di asco- e basidiomiceti.

Passaggio da tallo- ad embriofite. Formazione dell'embrione con determinazione dell'asse di polarità e primi stadi di sviluppo della pianta. 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. 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 endoderma.

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.

Organismi pecilo- ed omoioidri. Il trasporto della linfa grezza e di quella elaborata nei tessuti vascolari.

Anatomia del fusto in struttura primaria. Accrescimento secondario in spessore. Caratteristiche istologiche del legno omo- ed eteroxilo, del libro e della zona corticale. L'accrescimento primario in spessore di monocotiledoni pseudo-arboree. Le 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). Le metamorfosi delle radici.

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

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

Biologia dell'impollinazione. Il seme. Ruolo dei tessuti di riserva e di protezione.

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

Il processo fotosintetico, le 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

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

Questo insegnamento approfondisce argomenti strettamente connessi a uno o più obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice

Descrizione

Codice	Descrizione
2	Fame zero
7	Energia pulita e accessibile
13	Agire per il clima
15	La vita sulla terra



Testi in inglese

	Italian
	<p>Description of the main cellular, 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.</p>
	<p>(P) Pasqua, Abbate, Forni, Botanica generale e diversità vegetale, III ediz. - Piccin, Padova.</p> <p>For consultation: (R) Raven, Evert & Eichhorn, Biologia delle Piante, VI ediz. - Zanichelli, Bologna. (L) Longo, Biologia Vegetale, forme e funzioni, II ediz. - UTET, Torino. (D) Delevoryas, La varietà delle forme vegetali. Zanichelli, 1970 (fuori commercio; disponibile in biblioteca tecnico-scientifica o presso il docente). (S&C) Speranza & Calzoni, Struttura delle piante in immagini. Guida all'anatomia microscopica delle piante vascolari - Zanichelli, Bologna.</p>
	<p>The course aims at giving the methodological bases for understanding the form/function relationship typical of the plant kingdom, at increasing levels of complexity, in a evolutionary context and in relation to other organisms, from fungi to bacteria and animals.</p> <p>D1 - Knowledge and Understanding: - To acquire solid basic knowledge of the plant kingdom - To acquire a critical mood for the comprehension of biological phenomena and the relationships among organisms. - To consolidate the capability to integrate different sources of scientific information.</p> <p>D2 - Ability to apply knowledge and understanding This skill will be developed by studying the program from different literature sources.</p> <p>D3 - Judgment Autonomy This is developed through participation in the discussions during the lessons and through the preparation for the exam, which requires the individual re-elaboration and assimilation of the material illustrated by the teacher, integrated by further documents suggested for better understanding specific topics.</p> <p>D4 - Communication skills The active participation of the students will be useful to improve the scientific vocabulary and learn to give reasons in support of each student's thesis.</p> <p>D5 - Learning ability This is stimulated by the intersection between the knowledge deriving from the lectures, as well as by the critical reading of the documents</p>

(scientific papers, short documentaries etc.) proposed by the teacher on specific open problems.

Basic knowledge of general and inorganic chemistry, organic chemistry, cell biology and evolutionary biology. Interest in the world of organisms.

Lectures based on Power Point slides; seminars on specific topics; open discussions on single topics/scientific papers.

The materials are put at disposal on the platform "Moodle" before starting the single lecture. Recordings of the lessons are available for a maximum of one year.

Any changes to the methods described here, necessary to ensure the application of the security protocols related to possible sanitary emergency, will be communicated on the websites of the Department, degree course and teaching course.

On the Moodle 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; the recordings; useful or recommended websites links. For regularly registered students only.

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 selected among five ones. The questions of the three sections have different scores in the final evaluation: t/f \pm 0.5 points; multiples: -0.5 points (wrong) or +1.0 points (correct); open questions: from 0 to 4 points.

The grade of the examination (expressed in thirty points) is the sum of the points awarded for all answers. To achieve the maximum score (30/30 with honours), the student must achieve more than 31/30 points. All the questions presented in one year of exams are made available on the moodle site, separated by type.

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. Systematic position of photoautotroph organisms and fungi.

Cyanobacteria: ultrastructure, biology and ecology; symbiosis with other organisms; N-fixing bacteria. The endosymbiotic theory.

Forms and dimensions of a typical plant cell, and its peculiar features. Plastids: classification and function of leuko-, chromo- and chloroplasts. Chloroplast ontogenesis. The plastoma.

The wall of the plant cell and its most common components: hemicellulose, 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. Plasmodesmata 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.

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.

Plant embryo formation with determination of the polarity axis and early stages of development. 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.

Parenchymata.

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.

Water and sap transport.

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 "metamorphoses" of the root: the velamen of epiphytic plants, the mangroves pneumatofora.

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

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

Pollination Biology. The seed. Role of reserve and protection tissues. Biology of seed dispersal, quiescence and germination. The absorption of water in the early stages of seed germination.

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 $\text{NADP}^+ + \text{H}^+$ to $\text{NADPH} + \text{H}^+$, cyclic and non-cyclic photophosphorylation. The dark phase: the basic steps.

C3, C4 and CAM metabolism

This course explores topics closely related to one or more goals of the United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development (SDGs)

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
2	Zero hunger
7	Affordable and clean energy
13	Climate action
15	Life and land