

“CORSO DI LAUREA IN SCIENZE NATURALI”

Fisiologia Animale con elementi di fisiologia vegetale

“ANNO ACCADEMICO 2014-2015”

Docenti:

Fisiologia Animale (6 CFU) Prof. Mauro Giorgi, Dipartimento di Biologia e Biotecnologie “C. Darwin” (ex Istituto Fisiologia Generale), piano 3°, stanza 311, tel. 06 49912308, e-mail: mauro.giorgi@uniroma1.it

Fisiologia Vegetale (3 CFU) Prof.ssa M. Benedetta Mattei, Dipartimento di Biologia e Biotecnologie “C. Darwin”, via dei Sardi 70, III piano, stanza C8, tel. 06 49917796, e-mail: benedetta.mattei@uniroma1.it

Studenti target: Scienze Naturali terzo anno.

Livello dell'Unità: introduttivo.

Pre-requisiti: conoscenze di base di matematica, fisica, chimica inorganica ed organica, biologia cellulare

Crediti: 9 (6 crediti fisiologia animale, 3 crediti fisiologia vegetale)

SSD: BIO/09 e BIO/04

Descrizione dei contenuti

FISIOLOGIA ANIMALE

Fisiologia cellulare Generalità sulla composizione chimica, struttura e le funzioni della cellula. Respirazione cellulare. La fisiologia della membrana plasmatica: struttura e funzione. Trasporto attraverso la membrana: diffusione passiva e facilitata, trasporto attivo. Comunicazione intercellulare e trasduzione del segnale. Recettori dei segnali extracellulari, proteine di accoppiamento e secondi messaggeri.

Fisiologia delle cellule eccitabili Eccitabilità e proprietà elettriche della membrana plasmatica. Genesi del potenziale d'azione e sua propagazione, canali ionici. Fibre nervose e loro caratteristiche. Trasmissione dell'impulso: sinapsi elettriche e chimiche, neurotrasmettitori, potenziali sinaptici. Archi riflessi. Recettori sensoriali: proprietà generali, potenziale del recettore, codificazione del segnale.

Fisiologia del movimento Muscoli scheletrici: basi ultrastrutturali e molecolari della contrazione e accoppiamento elettromeccanico: ruolo del calcio. Contrazioni isotoniche e isometriche. Scossa semplice e tetano. Aspetti energetici della contrazione muscolare. Muscolo liscio.

Fisiologia della circolazione Anatomia del cuore. Proprietà del miocardio: eccitabilità, contrattilità, conduzione, refrattarietà, ritmicità e automatismo. Regolazione della gettata cardiaca. Apparato circolatorio. Emodinamica. Il sangue: composizione e caratteristiche fisiologiche. Circolo sistemico: arterie, capillari e vene, flusso e pressione nei vari distretti, scambio a livello dei capillari. Regolazione della pressione arteriosa.

Fisiologia della respirazione Meccanica respiratoria: strutture e parametri fisici coinvolti. Scambi gassosi a livello di polmoni e tessuti. Trasporto di O₂ e CO₂ nel sangue. Consumo di O₂. Genesi del ritmo respiratorio. Regolazione nervosa e chimica della respirazione.

Funzione renale Struttura e vascolarizzazione del rene. Il nefrone e le sue funzioni: filtrazione glomerulare, riassorbimento e secrezione tubulare, scambio controcorrente. Meccanismi di concentrazione dell'urina. Regolazione dell'equilibrio idrico-salino e del pH.

Nutrizione, digestione e assorbimento Alimentazione ed energia. Digestione dei carboidrati, lipidi e proteine. Secrezioni gastrointestinali: acidi, basi ed enzimi digestivi. Meccanismi di assorbimento.

Regolazione ormonale Generalità sugli ormoni e sulle ghiandole endocrine. Natura chimica degli ormoni. Regolazione della secrezione ormonale. Asse ipotalamo-ipofisario. Meccanismo d'azione: ormoni che agiscono tramite recettori intracellulari e ormoni che agiscono tramite recettori di membrana. Regolazione ormonale della glicemia. Regolazione ormonale della riproduzione.

FISIOLOGIA VEGETALE

Peculiarità funzionali della cellula vegetale Il vacuolo. Perossisomi. Gliossisomi. Corpi proteici. Oleosomi. Plastidi.

La parete cellulare vegetale Composizione, struttura e funzioni, biogenesi. I plasmodesmi: struttura e funzione.

Potenziale elettrochimico e potenziale idrico Componenti del potenziale idrico. Metodi sperimentali per la misurazione del potenziale idrico e delle sue componenti.

Il movimento dell'acqua nella pianta Trasporto a lunga distanza. Pressione radicale, modello della coesione-tensione. Continuum suolo-pianta-atmosfera. Trasporto dell'acqua dal suolo alla radice. Trasporto dell'acqua alle foglie. Traspirazione e sua regolazione. Gli stomi: meccanismi di controllo dell'apertura e chiusura.

Pompe ioniche Significato fisiologico del potenziale elettrico di membrana. Calcio: compartimentazione, accumulo, mobilitazione.

Fotosintesi I pigmenti fotosintetici. Organizzazione spaziale e funzione dei fotosistemi. Trasporto non ciclico di elettroni, accettori e donatori di elettroni. Trasporto di protoni e fotofosforilazione. Trasporto ciclico e pseudociclico. Organizzazione spaziale dei complessi fotosintetici nelle membrane tilacoidali. Fotoinibizione. Ciclo di Calvin e sua regolazione. Fotorespirazione. Sistemi per concentrare la CO₂: piante C₄, metabolismo acido delle crassulacee. Aspetti fisiologici, biochimici ed anatomici. Sintesi di amido e saccarosio.

Considerazioni fisiologiche ed ecologiche sulla fotosintesi Distribuzione geografica delle piante C₃ e C₄. Acclimatazione della fotosintesi a concentrazioni elevate di CO₂. Effetti dell'aumento di CO₂ sulla traspirazione – Differenti effetti sulle piante C₃, C₄ e CAM.

La traslocazione nel floema Modello del flusso da pressione. Caratteristiche della traslocazione floematica: relazione sorgente-pozzo. Caricamento e scaricamento del floema. Allocazione e ripartizione degli assimilati. Regolazione della biosintesi di amido e saccarosio.

Elementi di fisiologia dei semi e dei frutti.

Competenze da sviluppare e Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza delle problematiche generali della Fisiologia.

Comprensione dei meccanismi di base di funzionamento delle cellule e degli organismi animali e vegetali utilizzando dati sperimentali. Analisi delle correlazioni tra struttura e funzione. Comprensione dei meccanismi di base del controllo omeostatico e dell'adattamento in cellule e organismi. Capacità di eseguire, analizzare e discutere ed eseguire relazioni su semplici esperimenti di laboratorio.

CONTENUTO (CFU)		Ore in aula	Ore studente a casa	Ore studente totali	Verifiche del profitto
Fisiologia Animale (5 CFU)	Lezioni frontali	40	85	125	Prova finale orale
(1 CFU)	Esercitazioni	12	13	25	
Fisiologia Vegetale (3 CFU)	Lezioni frontali	24	50	74	Prova finale orale e prove in itinere scritte e facoltative

Valutazione finale

La valutazione avverrà alla fine dell'attività didattica con una prova orale su tutto il programma svolto tenendo conto dei risultati di alcune prove in itinere facoltative

Testi consigliati:

Randall Eckert : Fisiologia animale – Zanichelli

Richard D. : Fisiologia degli animali – Zanichelli

Poli A. : Fisiologia degli animali. Regolazione Diversità Adattamento – Zanichelli

Hill R. : Fisiologia animale – Zanichelli

Sherwood L. : Fisiologia degli animali. Dai geni agli organismi – Zanichelli

Berne e Levy: Fisiologia - Casa Editrice Ambrosiana

Silverthorn : Fisiologia una visione integrata - Casa Editrice Ambrosiana

L. Taiz, E. Zeiger: Fisiologia Vegetale, IV edizione 2012, Piccin – Nuova Libreria