UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Istituzioni di Biologia

2526-1-E0202Q047

Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire allo studente la conoscenza di base della cellula eucariotica da un punto di vista morfo-funzionale e ultrastrutturale, delle proprietà strutturali e funzionali di cellule animali differenziate e delle loro modalità di associazione nella formazione dei tessuti. L'insegnamento comprende inoltre cenni sui meccanismi dell'evoluzione biologica come teoria unificante della biologia.
Le lezioni frontali sono affiancate da attività di esercitazione in laboratorio in cui l'utilizzo del microscopio ottico permetterà di osservare preparati istologici al fine di acquisire abilità nel riconoscimento dei diversi tessuti e delle loro associazioni in relazione alle funzioni dei tessuti stessi.
In particolare gli obiettivi da raggiugere sono:
1-Conoscenza e capacità di comprensione
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le relazioni fra i livelli molecolare, cellulare, tissutale ed organologico in biologia animale; dovrà conoscere la struttura e la funzione delle componenti della cellula eucariotica e dei tessuti animali e l'uso base del microscopio ottico; dovrà conoscere le basi biologiche e i meccanismi principali dell'evoluzione; dovrà essere in grado di comprendere la terminologia biologica relativa a queste discipline.

2-Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per riconoscere organuli cellulari in immagini di microscopia elettronica; dovrà essere capace di utilizzare un microscopio ottico, riconoscere i principali tessuti e i loro costituenti e comprendere le informazioni ottenute da immagini bidimensionali per ricostruire strutture tridimensionali.

3-Autonomia di giudizio
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrarsi autonomo nella scelta dei criteri e del metodo adeguato per l'analisi di specifici aspetti strutturali della cellula e dei tessuti; dovrà identificare gli aspetti incontrovertibili dell'evoluzione; dovrà essere in grado di individuare i concetti chiave, sintetizzarli ed esemplificarli; saprà utilizzare in modo consapevole il libro di testo e le risorse virtuali per sviluppare approfondimenti dell'insegnamento in autonomia. Allo sviluppo di tali abilità concorreranno esercizi guidati dal docente e test di autovalutazione.

4-Abilità comunicative
Al termine dell'insegnamento lo studente avrà sviluppato capacità di descrivere e rappresentare in modo chiaro e rigoroso gli aspetti morfo-funzionali di cellule e tessuti utilizzando in modo appropriato la terminologia biologica.

5-Capacità di apprendere
Al termine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare gli studi successivi che richiedano basi di biologia della cellula e di consultare e comprendere la letteratura riguardante gli argomenti trattati ; saprà applicare, integrare e collegare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso nei successivi insegnamenti del piano di studi.

Contenuti sintetici

Citologia:
1. Introduzione allo studio della citologia
2. Le basi chimiche della materia vivente
3. La membrana plasmatica
4. Il citoplasma
5. Il nucleo

Elementi di Evoluzione Biologica

Esercitazioni: **Elementi di Istologia**
1. Tessuti epiteliali
2. Tessuti connettivi propriamente detti e specializzati
3. Tessuti muscolari
4. Tessuto nervoso

Programma esteso

Citologia
1-Introduzione allo studio della citologia
Gerarchia e complessità dell'organizzazione biologica. La cellula come unità fondamentale degli organismi viventi. Morfologia e organizzazione generale della cellula procariotica e della cellula eucariotica animale e vegetale. Ordini di grandezza, unità di misura e limiti di risoluzione. Tecniche microscopiche per lo studio di cellule e tessuti.
2-Le basi chimiche della materia vivente
Struttura e funzione delle macromolecole biologiche (zuccheri, lipidi, proteine, acidi nucleici).
3-La membrana plasmatica
Proprietà e funzioni. Composizione ed architettura molecolare: il modello a mosaico fluido e a raft lipidici; Permeabilità e meccanismi di trasporto di membrana: diffusione semplice, osmosi, trasporto passivo e trasporto attivo, proteine carrier e pompe di membrana, canali ionici, potenziale di membrana. Recettori, cenni di comunicazione tra cellule e trasduzione del segnale. Specializzazioni della membrana plasmatica: microvilli, ciglia e flagelli, glicocalice, giunzioni cellulari (strette, aderenti, desmosomi e comunicanti), matrice extracellulare ed interazioni cellula-matrice (contatti focali ed emidesmosomi).
4-Il citoplasma
Composizione del citosol, ribosomi e poliribosomi. Sistema delle membrane interne e compartimentalizzazione nelle cellule eucariotiche: reticolo endoplasmatico ruvido e liscio, apparato di Golgi, traffico vescicolare e rivestimenti proteici, lisosomi, endocitosi ed esocitosi. Perossisomi, mitocondri e cloroplasti. Il citoscheletro: struttura e funzione dei microtubuli, centrosoma e MTOC, modello di instabilità dinamica, motori microtubulari, ultrastruttura dell'assonema in ciglia e flagelli; struttura e funzione dei microfilamenti, assemblaggio e

disassemblaggio, interazioni dei filamenti actinici con miosina e proteine leganti actina in cellule muscolari e non muscolari; struttura e funzione dei filamenti intermedi. Rapporto tra citoscheletro e altre strutture cellulari.
5-Il nucleo
Struttura del nucleo interfasico al microscopio ottico ed elettronico. Involucro nucleare e pori nucleari. Scambi tra nucleo e citoplasma. Nucleolo. Struttura della cromatina. Eterocromatina costitutiva e facoltativa. Cromosomi metafasici e cariotipo. Cenni sulla struttura e funzione dei principali RNA. Codice genetico. Cenni sulla duplicazione del DNA, trascrizione e traduzione dell'informazione genica. Il ciclo cellulare: fasi e cenni sulla regolazione. La fase M: tappe della mitosi e citocinesi. La riproduzione sessuata: cellule somatiche e cellule germinali. Meiosi, gametogenesi e struttura dei gameti.

Cenni di Evoluzione Biologica
Panorama delle forme viventi. Le categorie sistematiche. Genotipo, fenotipo, fitness, selezione naturale e artificiale. Analogia e omologia. Coevoluzione, mimetismo. Legge di Hardy-Weinberg. Mutazioni, deriva genetica. Significato evolutivo della riproduzione sessuale. Speciazione. Evoluzione molecolare. Le prove storiche dell'evoluzione. Lamarckismo, darwinismo, neodarwinismo. Gradualismo ed equilibri intermittenti.

Esercitazioni: Elementi di istologia
1-Tessuti epiteliali
Classificazione strutturale e funzionale degli epiteli, polarità morfo-funzionale delle cellule epiteliali; membrana basale. Epiteli di rivestimento. Epiteli ghiandolari.
2-Tessuti connettivi propriamente detti e specializzati
Tessuti connettivi propriamente detti: Cellule proprie e migranti; matrice extracellulare: biosintesi e organizzazione delle componenti extracellulari. Funzioni. Tessuto connettivo fibroso lasso e denso, reticolare, elastico ed adiposo. Tessuti connettivi di sostegno: cartilagine; tessuto osseo spugnoso e compatto: funzioni meccaniche e di omeostasi metabolica, ossificazione. accrescimento e rimaneggiamento dell'osso. Sangue. Plasma ed elementi figurati.
3-Tessuti muscolari
Tessuto muscolare striato scheletrico: organizzazione istologica, basi ultrastrutturali della contrazione muscolare. Tessuto muscolare striato cardiaco: organizzazione strutturale e ultrastrutturale, dischi intercalari. Tessuto muscolare liscio: organizzazione istologica, distribuzione e funzioni.
4-Tessuto nervoso
Cenni sull'organizzazione generale del sistema nervoso. Struttura del neurone e cellule della glia.****

Prerequisiti

Prerequisiti: conoscenze di base di biologia acquisite nella scuola secondaria.
Propedeuticità: nessuna

Modalità didattica

28 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa (DE) in presenza, focalizzate sulla presentazione-illustrazione di contenuti, concetti, principi scientifici, che prevedono comunque momenti di didattica interattiva (DI) basati su brevi interventi effettuati dai corsisti/e su richieste del docente, approfondimenti per richieste di chiarimenti e brevi prove in itinere non soggette a valutazione mirate alla verifica personale dell'apprendimento.

5 attività di esercitazione da 2 ore svolte in modalità erogativa nella prima parte (1 ora), (DE Totale 5 ore), che è volta a porre le basi teoriche dell'attività e coinvolgere gli studenti in modo interattivo (Didattica interattiva, DI) nella parte successiva (1 ora), (DI totale 5 ore), in cui i corsisti/e verranno guidati/e per apprendere l'utilizzo del microscopio ottico e per acquisire le competenze nell'osservazione e riconoscimento di preparati istologici.

Tutte le attività sono svolte **in presenza**.

Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano

Materiale didattico

Il materiale mostrato a lezione (diapositive e video) sarà disponibile sulla pagina Moodle dell'insegnamento.
Verranno fornite le videoregistrazioni delle lezioni frontali usufruibili in modalità asincrona come supporto allo studio.
Sulla pagina Moodle dell'insegnamento verranno inoltre resi disponibili test di verifica del proprio apprendimento forniti dalle case editrici dei libri di testo e suggeriti siti web come guida al riconoscimento dei tessuti in sezioni istologiche.

Libri di testo suggeriti, a cui sono abbinate risorse digitali consultabili sul sito dell'editore previa registrazione
A scelta dello studente una delle seguenti opzioni:

- Citologia e Istologia. I. Dalle Donne, S. Beninati, P. Bonfanti et al. II edizione EdiSES 2025
- Biologia cellulare e molecolare. Concetti ed esperimenti. G. Karp. EdiSes affiancato da Istologia ed Elementi di Anatomia Microscopica - Dalle Donne et al., EdiSES. II edizione
- L'essenziale di biologia molecolare della cellula. Alberts B., et al. Zanichelli affiancato da Istologia ed Elementi di Anatomia Microscopica - Dalle Donne et al., EdiSES. II edizione
- Beker: Il mondo della cellula - 10Ed. - Hardin, Lodolce- Pearson affiancato da Istologia ed Elementi di Anatomia Microscopica - Dalle Donne et al., EdiSES. II edizione
  Per la parte di Evoluzione: Biologia Evoluzionistica e biodiversità. S.L. Wolfe et al. Ed. EdiSEs**

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Prova Scritta con Orale obbligatorio.

La **prova scritta** è volta al controllo estensivo della preparazione sul programma d'esame, alla verifica delle conoscenze della terminologia specifica, dei concetti base degli argomenti trattati nell'insegnamento e della capacità di riconoscere i tessuti in immagini di preparati istologici. Viene svolta in presenza attraverso la piattaforma moodle "esami online" in un laboratorio informatico dell'Ateneo e consiste in un **test a risposte chiuse** (Tipologie: Vero/falso, Corrispondenze, Scelta multipla, risposta multipla, completamento). L'esito della prova verrà immediatamente visualizzato dallo studente al completamento del test. L'accesso all'orale è previsto solo dopo il superamento del test scritto con una votazione espressa in trentesimi pari a 18.

La **prova orale** consiste in un colloquio sugli argomenti svolti a lezione, volto alla verifica delle capacità di rielaborazione, di collegamento tra i diversi argomenti trattati, della chiarezza espositiva e della proprietà di linguaggio. La prova orale verrà effettuata nei giorni successivi all'esame scritto secondo un calendario pubblicato sulla pagina e-learning dell'insegnamento, insieme ai risultati dello scritto.

La **valutazione finale** dell’esame espressa in trentesimi non deriverà dalla media aritmetica delle valutazioni dello scritto e dell’orale, ma verrà dato un peso del 70% alla votazione conseguita nella prova orale.

Non sono previste prove in itinere

Orario di ricevimento

Ricevimento: su appuntamento, previa richiesta per mail al docente del corso (patrizia.bonfanti@unimib.it)

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ | VITA SULLA TERRA