

## COURSE SYLLABUS

### Fundamentals of Biology

2324-1-E0201Q047

---

#### 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 raggiungere 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.

#### **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

Laboratorio: 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 interfase 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.

### **Laboratorio: Elementi di istologia**

#### *1-Tessuti epiteliali*

Classificazione strutturale e funzionale degli epitelii, polarità morfo-funzionale delle cellule epiteliali; membrana basale. Epitelii di rivestimento. Epitelii 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**

Lezioni frontali in aula supportate da presentazioni PowerPoint (56 ore, 7 CFU) ed esercitazioni in laboratorio (10 ore, 1 CFU) a frequenza obbligatoria per il 75% delle ore. Le esercitazioni prevedono l'utilizzo del microscopio ottico per l'osservazione ed il riconoscimento di preparati istologici.

È prevista la possibilità di videoregistrazione delle lezioni che saranno rese disponibili sulla pagina e-learning dell'insegnamento.

Verrà anche fornito materiale videoregistrato dal docente che sarà usufruibile in modalità asincrona.

Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiana

## **Materiale didattico**

Il materiale mostrato a lezione (diapositive e video) sarà disponibile sulla pagina Moodle dell'insegnamento.

Verrà fornito materiale videoregistrato dal docente che sarà usufruibile in modalità asincrona.

Sulla pagina Moodle dell'insegnamento verranno inoltre resi disponibili test di verifica del proprio apprendimento forniti dalle case editrici dei libri di testo.

### **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. EdiSES 2019
  - 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 e Orale.

La prova scritta è volta al controllo estensivo della preparazione sul programma d'esame, alla verifica delle conoscenze della terminologia e dei concetti base degli argomenti trattati nell'insegnamento. Viene svolta attraverso la piattaforma moodle esami ed è composta da domande chiuse (Tipologie: Vero/falso, Corrispondenze, Scelta multipla, risposta multipla, completamento).

La prova orale verte sugli aspetti più concettuali del programma svolto con lo scopo di verificare le capacità di rielaborazione, collegamento tra i diversi argomenti trattati, la chiarezza espositiva e la proprietà di linguaggio. L'accesso all'orale è previsto solo dopo il superamento del test scritto con una votazione espressa in trentesimi pari a 18. La votazione finale dell'esame espressa in trentesimi non deriverà dalla media aritmetica delle valutazioni dello scritto e dell'orale, ma verrà dato maggior peso all'esame orale. 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.

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 QUALITÀ | VITA SULLA TERRA

---