

- **Informazioni Corso**  
**C.I. Biologia Animale e Genetica**, CFU 10;  
Modulo - Biologia Animale, CFU 5, SSD BIO/13  
Modulo - Genetica, CFU 5, SSD BIO/13  
1° Anno del Corso di Laurea Magistrale in Farmacia – secondo semestre, AA 2022/2023
- **Informazioni Docente**  
Modulo - **Biologia Animale**, CFU 5, SSD BIO/13  
Prof.ssa **Stefania Bulotta**, Associato del settore scientifico disciplinare BIO13- Biologia applicata, presso il Dipartimento di Scienze della Salute, dell'Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro.  
[bulotta@unicz.it](mailto:bulotta@unicz.it)  
Tel. 0961/3694125  
Ricevimento: mercoledì dalle 12 alle 13 (V livello, Edificio delle Bioscienze, Campus "S. Venuta"), previo appuntamento email/telefonico.
- **Informazioni Docente**  
Modulo – **Genetica**, CFU 5, SSD BIO/13  
Prof.ssa **Marilena Celano**, Ricercatore a Tempo Determinato Tipo B del settore scientifico disciplinare BIO/13 –Biologia applicata, presso il Dipartimento di Scienze della Salute, dell'Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro.  
[celano@unicz.it](mailto:celano@unicz.it)  
Tel. 0961/3694099  
Ricevimento: martedì dalle 12 alle 13 (V livello, Edificio delle Bioscienze, Campus "S. Venuta"), previo appuntamento email/telefonico.
- **Descrizione del Corso**  
Il Corso è suddiviso in due moduli e si propone di fornire agli studenti le nozioni di base della Biologia cellulare animale e della Genetica. Nel primo modulo, partendo dal rapporto struttura-funzione delle macromolecole di interesse biologico, lo studente dovrà apprendere la diversità tra cellula procariote ed eucariote e i diversi livelli di organizzazione di tali modelli cellulari. Verrà approfondita la struttura cellulare a partire dalla struttura delle membrane biologiche e l'organizzazione interna della cellula eucariote (organelli, sistemi di membrane interne, citoscheletro, giunzioni) e quindi le funzioni cellulari con particolare attenzione al metabolismo (respirazione cellulare). Ulteriore scopo è quello che gli studenti comprendano i comportamenti cellulari come il ciclo cellulare ed i suoi punti di controllo, la proliferazione cellulare e la mitosi, il differenziamento, la staminalità e la morte cellulare. Infine verrà analizzata la riproduzione cellulare di tipo sessuato (meiosi) ed i principi generali della fecondazione e dello sviluppo della cellula animale. Nel secondo modulo, relativo alla genetica generale e molecolare, sarà analizzato il flusso dell'informazione genica all'interno della cellula (il gene e il genoma, la replicazione del DNA, la trascrizione e la traduzione, il controllo dell'espressione genica ed i meccanismi epigenetici). Verrà inoltre analizzata la capacità delle cellule di comunicare con altre cellule analizzando le modalità di segnalazione cellula-cellula. Verranno fornite agli studenti le informazioni sui principali concetti della genetica mendeliana e le modalità di trasmissione dei caratteri ereditari con accenni alle patologie di tipo genetico. Saranno infine analizzate le alterazioni funzionali della cellula alla base dello sviluppo di patologie, quale la patologia tumorale, allo scopo di far comprendere agli studenti la relazione tra la scienza di base e le applicazioni cliniche.



### **Obiettivi del Corso e Risultati di apprendimento attesi**

Il corso intende fornire allo studente (e si attende che lo studente abbia):

- le conoscenze sulle caratteristiche strutturali e sulla funzione delle macromolecole biologiche;
- le conoscenze di base sulla struttura ed il funzionamento della cellula animale, dei meccanismi di trasferimento dell'informazione genetica, nonché dei concetti della genetica mendeliana;
- le conoscenze fondamentali sui principi della comunicazione intercellulare e sui meccanismi che controllano la proliferazione e la morte cellulare.

Al termine del percorso formativo, gli studenti dovranno dimostrare di aver acquisito e compreso le conoscenze sulle principali caratteristiche biologiche delle cellule animali ed i concetti base della genetica generale e molecolare. In particolare, dovranno avere acquisito e compreso le conoscenze principali sulla composizione e sulle funzioni biologiche delle cellule animali: membrana cellulare, organelli citoplasmatici, metabolismo, flusso dell'informazione genica, vita/morte cellulare, interazioni cellula-cellula, riproduzione asessuata/essuata, trasmissione dei caratteri ereditari (leggi di Mendel).

La conoscenza dei principi di biologia cellulare animale rappresenta uno strumento necessario per poter affrontare al meglio un percorso di studi scientifici interdisciplinari.

### **Programma**

#### **- Modulo - Biologia Animale, CFU 5, SSD BIO/13**

Introduzione. Introduzione allo studio della biologia. I regni degli esseri viventi. La cellula come unità fondamentale degli organismi viventi. Basi chimiche della vita. Legami chimici. Componenti inorganici ed organici. Gruppi funzionali nelle molecole biologiche. Metodi di osservazione delle cellule. Cenni sulla struttura dei virus.

Le macromolecole di interesse biologico. La struttura delle proteine. Il principio dell'auto-assemblaggio. Energia, enzimi e reazioni biologiche. La regolazione dell'attività degli enzimi. Allosteria, fosforilazione, defosforilazione. Protein chinasi e fosfatasi. Struttura delle molecole carboidratiche. I monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. Molecole lipidiche: struttura degli acidi grassi, fosfolipidi e glicolipidi. La struttura degli acidi nucleici. Il DNA, la complementarità e l'antiparallelicità della molecola di DNA; definizione di eucromatina ed eterocromatina ed il suo significato funzionale; Struttura e funzioni dell'RNA. Differenza tra la struttura dell'RNA e del DNA.

L'organizzazione del DNA nel nucleo: la gerarchia strutturale della cromatina, classificazione dei cromosomi; il cariotipo umano.

L'organizzazione del nucleo. Struttura e funzioni del nucleo.

Struttura e funzioni delle membrane biologiche. La membrana plasmatica: struttura e funzioni. I trasporti attraverso la membrana plasmatica: diffusione passiva, diffusione facilitata, trasporto attivo.

Il sistema di membrane interne. Struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico liscio e rugoso. Struttura e funzioni dell'Apparato del Golgi. Il traffico vescicolare e la secrezione. Lo smistamento delle proteine. Endocitosi e lisosomi.

I mitocondri. Struttura, funzioni e biogenesi. Fosforilazione ossidativa. Teoria endosimbiontica dell'origine dei mitocondri.

Il citoscheletro. Struttura e funzioni dei filamenti intermedi, microtubuli e microfilamenti. I movimenti nelle fibre muscolari e in cellule non muscolari. Ciglia e flagelli.

L'ambiente extracellulare. L'adesione delle cellule animali alla matrice extracellulare e le giunzioni intercellulari.



A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

Il ciclo cellulare. La regolazione del ciclo cellulare. Le cicline e le chinasi dipendenti da ciclina. La mitosi: significato funzionale e fasi.

Riproduzione asessuata e sessuata. La meiosi: significato funzionale e fasi. Il crossing-over e l'assortimento indipendente. I riarrangiamenti cromosomici. Sindromi causate da aneuploidie dei cromosomi autosomici e dei cromosomi sessuali. Inattivazione del cromosoma X. Gametogenesi e fecondazione. Determinazione del sesso.

## **Programma**

### **Modulo - Genetica, CFU 5, SSD BIO/13**

La duplicazione del DNA. Formazione della forcella replicativa. Attività degli enzimi coinvolti nella duplicazione (DNA polimerasi, primasi, elicasi). Sintesi del filamento continuo e dei frammenti di Okazaki. Accorciamento dei telomeri e significato funzionale della telomerasi. Il concetto di mutazione. Le mutazioni puntiformi.

Flusso dell'informazione genica. Il dogma centrale. La trascrizione: attività dell'RNA polimerasi e ruolo del promotore nel processo della trascrizione. Le RNA polimerasi degli eucarioti. I fattori di trascrizione basali e specifici. RNA codificanti e non codificanti. La maturazione del pre-mRNA. Definizione di mRNA policistronico e monocistronico. Il codice genetico e le sue proprietà. Formazione dell'aminoacil-tRNA e struttura dei ribosomi. La sintesi proteica. Il turn-over delle proteine.

La struttura dei geni dei procarioti e degli eucarioti e la regolazione dell'espressione genica. I concetti alla base dell'ereditarietà. Il gene come unità ereditaria. Definizione di genotipo e fenotipo. Le leggi di Mendel. Dominanza incompleta, codominanza, alleli multipli. Mappe cromosomiche. Eredità legata al sesso. Pleiotropia. Interazione tra geni. Effetto dell'ambiente sull'azione genica. Modalità di trasmissione dei caratteri ereditari con accenni sulle patologie di tipo genetico.

Comunicazione cellulare. Recettori di membrana e secondi messaggeri: principali vie di trasduzione del segnale.

Biologia cellulare dei tumori. Le caratteristiche delle cellule cancerose. Basi molecolari delle cellule tumorali. Fattori di crescita, oncogeni, oncosoppressori, apoptosi.

### **Stima dell'impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma**

170 ore

### **Metodi Insegnamento utilizzati**

Lezioni frontali, problem solving, esercitazioni, ore 80

Modulo orario richiesto per lo studio individuale del programma di:

#### **Biologia Animale,**

è di 85 ore per lo studio individuale, con un impegno medio/alto.

Lezione frontale: 40 ore

Modulo orario richiesto per lo studio individuale del programma di:

#### **Genetica,**

è di 85 ore per lo studio individuale, con un impegno medio/alto.

Lezione frontale: 40 ore

### **Risorse per l'apprendimento**

#### Libri di testo consigliati:

- Alberts, Bray, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: L'essenziale di biologia molecolare della cellula, Zanichelli.



- Solomon, Berg, Martin: FONDAMENTI DI BIOLOGIA, EdiSES.
- Sadava, Hillis, Heller, Hacker: BIOLOGIA, 1. La cellula, Zanichelli.
- Sadava, Hillis, Heller, Hacker: BIOLOGIA, 2. L'ereditarietà ed il genoma, Zanichelli.
- Morris, Hartl, Knoll, Lue, Michael: Biologia, Come funziona la vita, Cellula, Genetica.

Ulteriori letture consigliate per approfondimento

- Alberts et al., BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA, Zanichelli.
- Fantoni, Bozzaro, del Sal: BIOLOGIA CELLULARE E GENETICA, Piccin Nuova Libreria.
- Solomon, Berg, Martin: BIOLOGIA, EdiSES.

Altro materiale didattico

Fotocopie degli schemi proiettati durante le lezioni.

**Attività di supporto**

Esercitazioni e prove in itinere aperte alla discussione; proiezioni di filmati (animazioni e immagini di cellule viventi - per es. motilità cellulare, mitosi). E' disponibile un tutor per l'assistenza individuale.

**Modalità di frequenza**

Obbligo di frequenza.

**Modalità di accertamento**

Le modalità generali sono indicate nel regolamento didattico di Ateneo all'art.22 consultabile al link [http://www.unicz.it/pdf/regolamento\\_didattico\\_ateneo\\_dr681.pdf](http://www.unicz.it/pdf/regolamento_didattico_ateneo_dr681.pdf)

Durante il corso saranno svolti tre esoneri in forma scritta che prevedono ciascuno n° 20 quiz a risposta multipla (stesse modalità di svolgimento dell'esame scritto finale, vedi sotto, con l'eccezione che per potere essere ammessi al secondo e terzo esonero in forma scritta, è necessario conseguire un punteggio di 18 trentesimi). Il superamento delle tre prove esonererà lo studente dalla parte scritta ed orale dell'esame finale (vedi sotto).

L'esame finale sarà svolto in forma scritta e orale. L'esame scritto consiste in 20 quiz a risposta multipla con punteggio 1.5 per ogni risposta corretta e penalizzazione di 0.75 punti per ogni risposta errata. Per l'ammissione all'esame orale è necessario conseguire un punteggio di 15 trentesimi. Il punteggio conseguito serve esclusivamente per l'ammissione all'orale e non viene considerato nella valutazione finale.

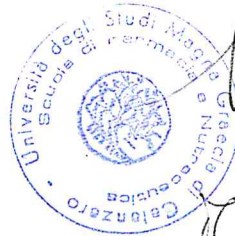
L'esame orale prevede anche la rappresentazione scritta, da parte dello studente, di strutture cellulari e molecolari.

Schematicamente lo studente è valutato:

	Conoscenza e comprensione argomento	Capacità di analisi e sintesi	Utilizzo di referenze
Non idoneo	Importanti carenze sulla struttura e funzione delle cellule, di ampie incomprensioni delle regole che governano la vita della cellula. Significative inaccurately, ampie parti del programma non svolte o svolte in maniera superficiale.	Irrelevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi.	Completamente inappropriato
18-20	Comprensione sufficiente ma superficiale. Imperfezioni evidenti.	Capacità di sintesi appena sufficienti.	Appena appropriato
21-23	Conoscenza routinaria	Capacità di analisi e di sintesi corrette. Esposizione	Utilizza le referenze standard



		delle argomentazioni in modo logico e coerente.	
24-26	Conoscenza buona	Ha capacità di analisi e sintesi buone; gli argomenti sono espressi coerentemente.	Utilizza le referenze standard
27-29	Conoscenza più che buona	Ha notevoli capacità di analisi e sintesi.	Approfondimento degli argomenti
30-30L	Conoscenza ottima	Ha notevoli capacità di analisi e sintesi	Importanti approfondimenti



*Handwritten signature: Mepa Zilak*

*Handwritten signature: Kowlene Belan*