

- **Informazioni Corso**  
C.I. Biologia Animale e Genetica, CFU 10;  
Modulo - Biologia Animale e Genetica Generale, CFU 8, SSD BIO/13  
Modulo - Biologia Animale e Genetica Speciale, CFU 2, SSD BIO/13  
1° Anno del Corso di Laurea Magistrale in Farmacia – secondo semestre, AA 2019-2020

- **Informazioni Docente**

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").

- **Descrizione del Corso**

L'insegnamento si propone di fornire allo studente le nozioni fondamentali della struttura e del funzionamento dell'unità base degli esseri viventi. Partendo dal rapporto struttura-funzione delle macromolecole di interesse biologico, vengono trattati le modalità di trasmissione dei geni e i meccanismi molecolari alla base delle funzioni dei compartimenti e della vita delle cellule. Sono approfonditi alcuni comportamenti cellulari come la proliferazione (mitosi), il differenziamento, il rinnovamento e la morte cellulare. Sono analizzati la riproduzione cellulare di tipo sessuato (meiosi) ed i principi generali della gametogenesi e della fecondazione. Nell'ultima parte del corso, oltre ai principali concetti di genetica mendeliana e le modalità di trasmissione dei caratteri ereditari con accenni sulle patologie di tipo genetico, viene affrontato l'argomento della comunicazione cellulare, analizzando le modalità di segnalazione cellula-cellula, i principali meccanismi di trasduzione del segnale e le basi molecolari della cellula tumorale, allo scopo di far comprendere agli studenti la relazione tra la scienza di base e le applicazioni.

### **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.

Alla fine del Corso lo studente avrà acquisito le adeguate conoscenze biologico-cellulari e biologico-molecolari di base e sarà in grado di utilizzare le conoscenze molecolari per la comprensione della fisiologia cellulare, dei rapporti spaziali dei compartimenti e della genetica formale. 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 e Genetica Generale, CFU 8, 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.

1B



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 complementarietà 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. 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.

L'organizzazione del nucleo. Struttura e funzioni del nucleo. La struttura dei geni dei procarioti e degli eucarioti e la regolazione dell'espressione genica.

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.

Il ciclo cellulare. La regolazione del ciclo cellulare. Le cicline e le chinasi dipendenti da ciclina. Fattori di crescita, oncogeni, oncosoppressori, apoptosi. 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 - Biologia Animale e Genetica Speciale, CFU 2, SSD BIO/13

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.

13



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.

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

170 ore

### **Metodi Insegnamento utilizzati**

Lezioni frontali, problem solving, esercitazioni, ore 80

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

#### Libri di testo:

Alberts, Bray, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: L'ESSENZIALE DI BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA, 2011, Zanichelli  
Fantoni, Bozzaro, del Sal: BIOLOGIA CELLULARE E GENETICA (2009), Piccin Nuova Libreria

#### Libri di testo:

Alberts, Bray, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: L'ESSENZIALE DI BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA, Zanichelli.  
Solomon, Berg, Martin: FONDAMENTI DI BIOLOGIA, Edises.

#### Ulteriori letture consigliate per approfondimento

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

#### 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 una 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 esami in itinere 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 esame in itinere 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:

|            | <b>Conoscenza e comprensione argomento</b>  | <b>Capacità di analisi e sintesi</b>   | <b>Utilizzo di referenze</b>    |
|------------|---|--|---------------------------------|
| 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. | Irrilevanti. 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 delle argomentazioni in modo logico e coerente. | Utilizza le referenze standard  |
| 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      |

*Referente Berolte*

