

- **INFORMAZIONI CORSO**
- *Corso di Laurea - Scienze Biologiche per l'Ambiente InterAteneo UMG-UniRC (L-13)*

- **C. I. Biologia molecolare, cellulare ed elementi di genetica**

SSD: BIO/11-BIO/13

CFU 11

I ANNO, I SEMESTRE

A.A. 2022/23

Moduli

Biologia molecolare, SSD: BIO/11 (6 CFU)

Biologia cellulare ed elementi di genetica, SSD: BIO/13 (5 CFU)

- **INFORMAZIONI DOCENTI**

Modulo **Biologia molecolare**, SSD: BIO/11 (6 CFU)

Co-docenza 3 CFU;

Prof.ssa **Parrotta Elvira**, Ricercatore a tempo determinato del SSD BIO/11 – Biologia molecolare, presso il Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche dell'Università degli Studi *Magna Græcia* di Catanzaro

E-mail: parrotta@unicz.it **Tel.** 0961-3694188

Orario di ricevimento: Ricevimento: martedì h 14.00-16.00 (livello 4, Corpo G, Stanza n. 3, Campus "S. Venuta"), previo appuntamento via email.

Modulo **Biologia molecolare**, SSD: BIO/11 (6 CFU)

Co-docenza 3 CFU;

Prof.ssa **Lucchino Valeria**, Assegnista di ricerca del SSD BIO/11 – Biologia molecolare, presso il Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche dell'Università degli Studi *Magna Græcia* di Catanzaro

E-mail: valeria.lucchino@unicz.it, **Tel.** 0961-3694188

Orario di ricevimento: giovedì h 14.00-16.00 (livello 4, Corpo G, Stanza n. 3, Campus "S. Venuta"), previo appuntamento via email.

- **INFORMAZIONI DOCENTI**

Modulo **Biologia cellulare ed elementi di genetica**, SSD: BIO/13 (5 CFU)

Prof.ssa **Bulotta Stefania** Associato del SSD BIO/13 – Biologia applicata, presso il Dipartimento di Scienze della Salute dell'Università degli Studi *Magna Græcia* di Catanzaro

E-mail: bulotta@unicz.it **Tel.** 0961-3694125

Orario di ricevimento: mercoledì dalle 12 alle 13 (V livello, Edificio delle Bioscienze, Campus "S. Venuta"), previo appuntamento via email.

DESCRIZIONE DEL CORSO

Il Corso è suddiviso in due moduli e si propone di fornire agli studenti le nozioni di base della biologia molecolare, della biologia cellulare animale e della genetica.

Partendo dal rapporto struttura-funzione delle macromolecole di interesse biologico, lo studente dovrà apprendere la diversità tra cellula procariotica ed eucariotica. Verrà approfondita la struttura cellulare a partire dalla struttura delle membrane biologiche e l'organizzazione interna della cellula eucariotica animale (organelli, citoscheletro, giunzioni)



e quindi le relative funzioni. Ulteriore scopo è quello che gli studenti comprendano i comportamenti cellulari come il ciclo cellulare ed i suoi punti di controllo ed i meccanismi di divisione cellulare (mitosi e meiosi). Verrà inoltre analizzata la capacità delle cellule di comunicare con altre cellule analizzando le modalità di segnalazione cellula-cellula. Sarà analizzato il flusso dell'informazione genetica 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). Infine 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.

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;
- la capacità di trasferire le conoscenze di biologia molecolare e cellulare a problematiche affini nell'ambito delle scienze biologiche ambientali.

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.

La conoscenza dei principi di biologia molecolare e cellulare rappresenta uno strumento necessario per poter affrontare al meglio un percorso di studio scientifico interdisciplinare.

Le conoscenze saranno sia teoriche che pratiche.

• **PROGRAMMA**

MODULO: Biologia molecolare SSD BIO/11 (6 CFU)

1. Introduzione e prospettiva storica: gli esordi della Biologia Molecolare.
2. Organizzazione del genoma: dai nucleotidi alla cromatina. Contenuto di DNA e complessità genetica. Sequenze uniche e sequenze ripetute del DNA; regioni codificanti e non codificanti. La struttura degli esoni e degli introni.
3. Le macromolecole di interesse biologico: Il DNA come materiale genetico. Struttura chimica e struttura fisica del DNA. La scoperta della struttura a doppia elica. Strutture alternative del DNA (A, B, Z) e superstrutture (strutture cruciformi, superavvolgimento, DNA curvo). Topoisomeri e topoisomerasi. Organizzazione e struttura dei cromosomi. Istoni dei nucleosomi e organizzazione della cromatina.
4. Le macromolecole di interesse biologico: Struttura primaria, secondaria e terziaria dell'RNA. Cinetica di ripiegamento dell'RNA. RNA catalitici. Struttura tRNA.
5. Replicazione del DNA: replicazione semiconservativa e progressiva del DNA. Repliconi. Forche di replicazione ed origini. Repliconi unidirezionali e bidirezionali. Repliconi e origini di replicazione dei cromosomi procariotici. Repliconi ed origini dei cromosomi eucariotici. Modelli topologici della replicazione del DNA. Replicazione discontinua e frammenti di Okazaki. DNA polimerasi procariotiche ed eucariotiche. Apparato enzimatico di replicazione. Controllo della replicazione.
6. Mutazioni e danno del DNA
7. Polimorfismi del DNA
8. Trascrizione e Regolazione della trascrizione: RNA polimerasi e promotori procariotici. Meccanismo di trascrizione e sua regolazione nei procarioti. Il paradigma dell'Operone Lattosio. RNA polimerasi e promotori eucariotici: Pol I, Pol II e Pol III. Regolazione della



Handwritten initials: 'dx', 'B', and a signature.

- trascrizione negli eucarioti. Fattori di trascrizione. Struttura della cromatina e trascrizione: cromatina attiva e rimodellamento della cromatina. Epigenetica ed espressione genica. Processamento dell'RNA: maturazione dei trascritti nei procarioti. Maturazione dell'RNA negli eucarioti. Tagli e modificazioni chimiche degli RNA ribosomali. Metilazione e pseudouridilazione dell'RNA. snoRNA e snoRNP. Maturazione degli mRNA eucariotici: struttura dell'M7G-cap e della coda di poli(A), meccanismi enzimatici di "capping" e "poliadenilazione". Meccanismi di "splicing" e di "editing" dell'RNA. Regolazione post-trascrizionale.
9. Il codice genetico: Decifrazione. Proprietà ed evoluzione del codice genetico.
 10. Sintesi proteica: i componenti dell'apparato di traduzione: ribosomi, mRNA, tRNA e amminoacil-sintetasi. Meccanismo di traduzione nei procarioti e negli eucarioti: inizio, allungamento e terminazione. Regolazione generale della traduzione.
 11. Tecniche di Biologia Molecolare: Proprietà chimico-fisiche del DNA. Spettrofotometria degli acidi nucleici; spettro di assorbimento; denaturazione e riassociazione della doppia elica; ibridazione DNA-RNA. PCR, RT-PCR e qRT-PCR. Proprietà chimico-fisiche delle proteine. Tecniche elettroforetiche.
 12. Esercitazioni

PROGRAMMA:

MODULO: Biologia cellulare ed elementi di genetica SSD: BIO/13 (5 CFU)

1. Introduzione allo studio della biologia cellulare: I regni degli esseri viventi. La cellula come unità fondamentale degli organismi viventi. Basi chimiche della vita. Legami chimici. Componenti inorganici ed organici. Cenni sulla struttura dei virus.
2. Metodi di osservazione delle cellule: microscopia ottica ed elettronica.
3. Le macromolecole di interesse biologico: La struttura delle proteine. Energia, enzimi e reazioni biologiche. La regolazione dell'attività degli enzimi. Allosteria, fosforilazione, defosforilazione. Protein chinasi e fosfatasi. Struttura delle molecole carboidratiche. Molecole lipidiche: struttura degli acidi grassi, fosfolipidi e glicolipidi.
4. L'organizzazione del nucleo: Struttura e funzioni.
5. Struttura e funzioni delle membrane biologiche: La membrana plasmatica. I trasporti attraverso la membrana plasmatica: diffusione passiva, diffusione facilitata, trasporto attivo.
6. 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. Principi dello smistamento delle proteine. Endocitosi e lisosomi. I mitocondri: struttura, funzioni e biogenesi; la fosforilazione ossidativa.
7. La comunicazione cellulare: Recettori di membrana e secondi messaggeri: principali vie di trasduzione del segnale.
8. Il citoscheletro e l'ambiente extracellulare: Struttura e funzioni dei filamenti intermedi, microtubuli e microfilamenti. L'adesione delle cellule animali alla matrice extracellulare e le giunzioni intercellulari.
9. Il ciclo cellulare: La regolazione del ciclo cellulare. La mitosi: significato funzionale e fasi. Fattori di crescita, oncogeni, oncosoppressori, morte cellulare.
10. Riproduzione asessuata e sessuata: La meiosi: significato funzionale e fasi. Il cariotipo umano. Il crossing-over e l'assortimento indipendente. Sindromi causate da aneuploidie dei cromosomi autosomici e dei cromosomi sessuali. Principi della gametogenesi e della fecondazione.
11. I concetti alla base dell'ereditarietà: Definizione di genotipo e fenotipo. Le leggi di Mendel. Dominanza incompleta, codominanza, alleli multipli. Eredità legata al sesso. Effetto dell'ambiente sull'azione genica.
12. Esercitazioni.



Handwritten signatures and initials in black ink, including a large 'J' or 'G' and a stylized signature.

- **STIMA DELL'IMPEGNO ORARIO RICHIESTO PER LO STUDIO INDIVIDUALE DEL PROGRAMMA:**
- Il tempo richiesto per lo studio individuale del programma è di circa 153 ore

Metodi Insegnamento utilizzati

- Lezioni frontali: (72 ore) ed esercitazioni a posto singolo in laboratorio (24 ore per studente). Modalità di erogazione del corso basata su lezioni frontali interattive supportate da materiale proiettato, video o collegamenti a siti web di banche dati, problem solving, esercitazioni. Lo studente sarà coinvolto a partecipare attivamente alla discussione per migliorare le proprie capacità critiche, rielaborando i concetti acquisiti e comunicando i concetti in maniera appropriata.

Modulo orario richiesto per lo studio individuale del programma di:

- **Biologia molecolare, SSD: BIO/11 (6 CFU)**

Co-docenza **3 CFU** è di 51 ore per lo studio individuale, con un impegno medio/alto.
Lezione frontale: 24 ore.

Modulo orario richiesto per lo studio individuale del programma di:

- **Biologia molecolare, SSD: BIO/11 (6 CFU)**

Co-docenza **2 CFU** è di 34 ore per lo studio individuale, con un impegno medio/alto.
Lezione frontale: 16 ore, numero di ore di laboratorio didattico (1 CFU) è di 12 ore.

Modulo orario richiesto per lo studio individuale del programma di:

- **Biologia cellulare ed elementi di genetica, SSD: BIO/13 (5 CFU)**

4 CFU è di 68 ore per lo studio individuale, con un impegno medio/alto.
Lezione frontale: 32 ore, e numero di ore di laboratorio didattico (1 CFU) è di 12 ore.

- **ATTIVITA' DI SUPPORTO**
Incontri con il docente durante l'orario di ricevimento, su richiesta degli studenti.
- **RISORSE PER L'APPRENDIMENTO**
Il materiale didattico proiettato durante le lezioni sarà disponibile sulla piattaforma e-learning di Ateneo.

Libri di testo:

- Allison L.A.: Fondamenti di Biologia Molecolare, Zanichelli.
- 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

- James D. Watson et al.: Biologia molecolare del gene, Zanichelli Editore, Ottava edizione
- Alberts et al., Biologia molecolare della cellula, Zanichelli.
- Fantoni, Bozzaro, del Sal: Biologia cellulare e genetica, Piccin Nuova Libreria.
- Solomon, Berg, Martin: Biologia, Edises.
- Morris, Hartl, Knoll, Lue, Michael: Biologia, Come funziona la vita, Cellula, Genetica.

- **MODALITÀ DI FREQUENZA**
Obbligo di frequenza.



ck
B
E

- 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.

Durante il corso saranno svolte quattro prove di esame in itinere in forma scritta (2 prove relative al Modulo di Biologia molecolare e due prove relative al Modulo di Biologia cellulare ed elementi di genetica), ognuna delle quali prevede quiz a risposta multipla (20 domande), con punteggio 1.5 per ogni risposta corretta e penalizzazione di 0.75 punti per ogni risposta errata. Il risultato di ciascuna prova sarà espresso in trentesimi e per superarla sarà necessario conseguire un punteggio pari o superiore a 18/30. Il non superamento di una prova non darà accesso alla/alle prove successive. Il superamento delle quattro prove in itinere, esonererà lo studente dalla prova scritta dall'esame finale che comunque potrà migliorare il voto sostenendo una prova orale, con rappresentazione scritta di strutture cellulari e molecolari.

A fine corso lo studente si deve iscrivere ad uno degli appelli previsti. L'esame finale, comprendente gli argomenti del Modulo di Biologia molecolare e del Modulo di Biologia cellulare ed elementi di genetica, sarà svolto in forma scritta e consiste in quiz a risposta multipla (20 domande) con punteggio 1.5 per ogni risposta corretta e penalizzazione di 0.75 punti per ogni risposta errata. Il risultato della prova sarà espresso in trentesimi e per superarla sarà necessario conseguire un punteggio pari o superiore a 18/30. Lo studente potrà comunque migliorare il voto della prova scritta sostenendo una prova orale, con rappresentazione scritta 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.	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

Valenzucchio

Fanone

Hefer Zubi

