

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. PAROLINI ORNELLA

Anno Accademico/Academic Year: 2022/2023

Anno di corso/Year Course: I

Semestre/Semester: I

CFU/UFC: 5

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

-BIOLOGIA APPLICATA (MG0017) - 4 cfu - ssd BIO/13

Canale 1: Prof. Ornella Parolini, Sabrina Ceccariglia

Canale 2: Prof. Ornella Parolini, Wanda Lattanzi

- BIOLOGIA APPLICATA ATTIVITA' PROFESSIONALIZZANTE (MG000004) - 1 cfu - ssd BIO/13

Dott.sse: Sabrina Ceccariglia, Lorena Di Pietro, Daniela Palacios, Valentina Saccone

3. testi di riferimento/bibliography

Testi consigliati a scelta tra:

IWASA, MARSHALL, *Biologia Cellulare e Molecolare di Karp-Concetti ed Esperimenti*, EdiSES VI edizione, 2021.

ALBERTS et al., *L'Essenziale di Biologia molecolare della cellula*, Zanichelli IV edizione, 2015.

Testi di consultazione:

ALBERTS et al., *Biologia molecolare della cellula*, Ed. Zanichelli, VI edizione, 2016

Verrà, inoltre, fornito materiale didattico integrativo sotto forma di articoli scientifici e fonti telematiche appropriate, per completare, approfondire ed aggiornare i contenuti trattati a lezione.

4. obiettivi formativi/learning objectives

Il corso mira a fornire allo studente le informazioni fondamentali e gli elementi del metodo scientifico/sperimentale per comprendere le basi della Biologia Cellulare e i diversi livelli di organizzazione della materia vivente e delle strutture biologiche fondamentali.

Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito i seguenti obiettivi:

- **Conoscenza e capacità di comprensione** – lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito conoscenza e comprensione degli aspetti morfologici/funzionali della cellula procariotica ed eucariotica, della complessità dei pathways cellulari e delle implicazioni del loro malfunzionamento nella genesi di patologie, delle modificazioni cellulari in seguito ad uno stimolo, e dei meccanismi di organizzazione, espressione e trasmissione dell'informazione genetica.
- **Conoscenza e capacità di comprensione applicate** – lo studente dovrà dimostrare la

capacità di saper interpretare e comprendere adeguatamente le possibili applicazioni delle conoscenze biologiche acquisite in campo medico.

- **Autonomia di giudizio** – lo studente dovrà sapere integrare le conoscenze e le competenze acquisite per sviluppare capacità autonome di comprensione del rapporto struttura/funzione esistente per ciascun componente o compartimento cellulare e la loro applicazione nei vari sistemi biologici e modelli di malattia.
- **Abilità comunicative** – lo studente dovrà acquisire la capacità di comunicare adeguatamente le conoscenze e le competenze acquisite a persone esperte e non esperte, in modo chiaro e corretto e con una terminologia appropriata ed aggiornata.
- **Capacità di apprendere** – lo studente dovrà essere in grado di esaminare e comprendere testi scientifici, dovrà inoltre dimostrare di aver appreso un linguaggio tecnico/scientifico appropriato ed un metodo di studio corretto e rigoroso.

#### 5. prerequisiti/PREREQUISITES

È richiesta la formazione scolastica di base e la conoscenza delle materie scientifiche di base: chimica, fisica, e matematica.

#### 6. metodi didattici/teaching methods

La didattica sarà organizzata in lezioni frontali ed esercitazioni (Attività Professionalizzante).

Le lezioni frontali saranno erogate fornendo sia gli elementi di base della Biologia che le prospettive applicative in ambito medico e si svolgeranno con l'ausilio di presentazioni PowerPoint.

L'Attività Professionalizzante riguarderà l'osservazione al microscopio ottico di vetrini di diversi tipi cellulari e vetrini di mitosi e meiosi. In aggiunta, si svolgeranno 5 simulazioni virtuali di attività sperimentali (tramite applicativo Labster), disponibili accedendo alla piattaforma Blackboard, su argomenti trattati durante le lezioni frontali:

1. Cell Structure: Cell theory and internal organelles
2. Cell Membrane and Transport: Learn how transporters keep cells healthy
3. Cell Culture Basics: Plate, split and freeze human cells
4. Mitosis: Using a toxic compound from the yew tree in cancer therapy
5. Meiosis: How is color blindness inherited?

Lo svolgimento di tali simulazioni è obbligatorio e propedeutico per sostenere l'esame.

Le lezioni si baseranno, inoltre, su modalità interattive, integrando alla didattica standard attività improntate all'apprendimento attivo, quali: "problem-based learning", "self-learning", "case study" ed il modello "classe capovolta".

I metodi didattici utilizzati in questo corso sono disegnati per consentire allo studente di perseguire gli obiettivi formativi, in virtù delle seguenti caratteristiche:

- **Conoscenza e capacità di comprensione** – la didattica frontale tratterà sistematicamente tutti gli argomenti elencati nel programma di seguito dettagliato, soffermandosi sugli aspetti

più rilevanti ed imprescindibili, in modo da fornire agli studenti il quadro completo degli argomenti integrati ed il corretto metodo di studio per rafforzare le conoscenze teoriche.

- **Conoscenza e capacità di comprensione applicate** – il ricorso ad esempi pratici, esercitazioni in aula e “case study” consentirà agli studenti di apprendere le potenzialità applicative degli argomenti trattati.
- **Autonomia di giudizio** - i metodi di apprendimento attivo implementati in questo corso saranno concepiti per consentire allo studente la capacità di formulare concetti ed idee in maniera autonoma.
- **Abilità comunicative** – i metodi di apprendimento attivo e la costante interazione con il docente durante le lezioni frontali saranno condotte in maniera da consentire allo studente la progressiva acquisizione di abilità comunicative mirate all'esposizione di argomenti di Biologia con la corretta terminologia scientifica.
- **Capacità di apprendere** – l'utilizzo di materiale didattico integrativo, anche sotto forma di articoli della letteratura scientifica internazionale, consentiranno allo studente di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

**ATTENZIONE:** qualora l'emergenza relativa al focolaio pandemico COVID-19 dovesse persistere richiedendo la didattica online, le lezioni frontali e l'attività di Tirocinio Professionalizzante saranno svolti in modalità da remoto, utilizzando le piattaforme web (Blackboard, Microsoft Teams), in uso presso l'Università Cattolica S. Cuore. I contenuti del corso potranno essere forniti agli studenti durante le sessioni in live streaming o sotto forma di videoconferenze registrate.

#### 7. altre informazioni/other informations

Il corso prevede, a libera scelta dello studente, attività integrative di laboratorio come l'Internato di Biologia Applicata, relativo all'apprendimento di tecniche per: le colture cellulari, la citologia microscopica, le tecniche molecolari per l'isolamento ed analisi di acidi nucleici e proteine, lo studio dei rapporti struttura-funzione delle macromolecole biologiche, e, il Laboratorio Virtuale di Biologia Applicata che prevede lo svolgimento di attività sperimentali virtuali di laboratorio (Simulazioni Labster), utilizzando la piattaforma web Blackboard in uso presso l'Università Cattolica S. Cuore.

I docenti sono sempre disponibili per indicazioni e chiarimenti, previo appuntamento tramite email.

#### 8. modalità di verifica dell'apprendimento/ methods for verifying learning and for evaluation

La modalità d'esame prevede una prova scritta che conterà di 20 domande a scelta multipla, propedeutica alla prova orale obbligatoria. Per sostenere l'esame orale è necessario rispondere correttamente ad almeno 17/20 domande. La prova orale prevede un colloquio con domande sulle tematiche incluse nel programma delle lezioni, volte ad accertare la comprensione degli argomenti da parte dello studente e la capacità di quest'ultimo di esporre, con proprietà di linguaggio e senso critico, il contenuto. Si valuterà la capacità di approfondimento dell'argomento esposto attraverso un numero indicativo di 3 domande inerenti i contenuti del corso. A ciascuna risposta verrà attribuito un punteggio massimo di 10 punti. Attraverso queste domande si valuterà la conoscenza degli argomenti esposti, il loro livello di approfondimento, la capacità espositiva e la proprietà di linguaggio. Il punteggio minimo per il superamento della prova orale è di 18/30. La lode verrà assegnata, previo conseguimento di 30/30, agli studenti che abbiano dimostrato di aver raggiunto un livello superiore di conoscenza e di approfondimento degli argomenti con autonomia di studio, proprietà di linguaggio e ottime capacità comunicative. Non sono previste domande aggiuntive, nei casi di valutazione insufficiente.

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare:

- **Conoscenza e capacità di comprensione** - il livello di conoscenza degli argomenti previsti dal programma e la comprensione del ruolo dei processi cellulari e molecolari studiati.
- **Conoscenza e capacità di comprensione applicate** - l'abilità nel collegare concetti teorici a problematiche biologiche concrete.
- **Autonomia di giudizio** - la capacità di effettuare collegamenti trasversali sugli argomenti trattati.
- **Abilità comunicative** - l'adeguata padronanza e proprietà di linguaggio e terminologia tecnico/scientifica corretta.
- **Capacità di apprendere** - la capacità di approfondire tematiche di interesse biologico/medico.

**ATTENZIONE:** qualora l'emergenza relativa al focolaio pandemico COVID-19 dovesse persistere richiedendo la didattica online, le modalità di valutazione saranno ufficialmente comunicate tramite avviso su Blackboard.

#### 9. programma esteso/program

Il metodo scientifico e le basi del corso di Biologia.

Proprietà fondamentali delle cellule.

Basi chimiche della vita e le principali molecole biologiche.

Enzimi e metabolismo

Struttura e funzioni della membrana plasmatica. Tipi e funzioni dei principali componenti della membrana. Meccanismi di trasporto attraverso le membrane. Giunzioni e meccanismi di interazione cellula-cellula e cellula-ambiente.

I mitocondri: struttura e funzione.

Sistema delle endomembrane: Reticolo Endoplasmatico liscio e rugoso. Complesso del Golgi, lisosomi, perossisomi, vescicole di trasporto.

Esocitosi, endocitosi e fagocitosi; trasporto endocitico.

Citoscheletro: componenti strutturali (microtubuli, filamenti intermedi e microfilamenti); ruolo nel sostegno strutturale, nella mobilità, nella contrattilità e nella mecano-trasduzione cellulari.

Il nucleo. Involucro nucleare. Complesso del poro nucleare. Meccanismi di importazione ed esportazione nucleare. Struttura della cromatina e dei cromosomi. Nucleoli. Altri componenti del nucleoplasma.

Concetto di gene e struttura genomica.

Il codice genetico. Replicazione e riparazione del DNA. Trascrizione degli RNA e modifiche post-trascrizionali. Principali tipi di RNA non codificanti, cenni su biogenesi e funzioni.

Sintesi proteica e modifiche post-traduzionali.

Regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti.

Ciclo cellulare e riproduzione cellulare. Mitosi e meiosi. Regolazione del ciclo cellulare.

Segnalazione cellulare e trasduzione del Segnale. Messaggeri, recettori ed effettori; esempi di vie di segnalazione.

Meccanismi di morte cellulare.

Le applicazioni della biologia nella medicina: cellule staminali e medicina rigenerativa.

NB: tutti gli argomenti indicati nel programma sono presenti nei vari capitoli dei testi consigliati e nel materiale integrativo fornito durante le lezioni.