



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## BIOCHIMICA E BIOLOGIA

### GAETANA GAMBINO

Anno accademico  
CdS

2023/24  
INFERMIERISTICA (ABILITANTE ALLA  
PROFESSIONE SANITARIA DI  
INFIERMIERE)

Codice  
CFU

356EE  
6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOLOGIA	BIO/13	LEZIONI	24	GAETANA GAMBINO
CHIMICA E BIOCHIMICA	BIO/10	LEZIONI	24	ALESSANDRO SABA

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

###### **Biologia**

Durante il modulo di **Biologia**, lo studente che avrà completato il corso con successo, avrà acquisito un lessico specifico per illustrare aspetti morfologici e funzionali della cellula procariotica ed eucariotica, i principi fondamentali che guidano organizzazione e funzioni cellulari e molecolari, con particolare riferimento alla funzione e struttura delle membrane cellulari, ai meccanismi di trasporto, mitocondri e sistema endomembranoso, struttura e ruolo di nucleo.

Inoltre lo studente avrà appreso anche i meccanismi alla base della trasmissione dei caratteri ereditabili attraverso lo studio della meiosi, dei principi Mendeliani e di alcune loro estensioni partendo dal flusso della informazione genica e quindi i meccanismi di trascrizione e traduzione, dunque dalla struttura del DNA, il suo impacchettamento, il ciclo cellulare, la replicazione e divisione mitotica.

Nello specifico lo studente dimostrerà di aver compreso il significato biologico del rapporto fra struttura e funzione; le caratteristiche fondamentali della "vita" e dell'ambiente cellulare; i principi che governano la diversificazione delle unità biologiche, relativamente alle loro caratteristiche di strutturazione interna e di compartimentalizzazione morfologica e funzionale, e alle modalità di trasmissione ed espressione della informazione genica; il carattere dinamico della materia vivente come risultato delle comunicazioni tra unità biologiche e del rapporto fra ambiente e attività cellulari.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le modalità di verifica delle conoscenze richiamano la partecipazione attiva alle lezioni frontali tramite l'interazione diretta tra docente e discenti, così da favorire momenti di commento e/o approfondimento degli argomenti esposti. La valutazione si concentrerà sul livello delle conoscenze acquisite, considerando anche l'adeguatezza del linguaggio utilizzato, l'approccio critico dimostrato nonché le capacità di sviluppare collegamenti trasversali tra gli argomenti trattati.

##### *Capacità*

Al termine del corso gli studenti, grazie alle conoscenze acquisite di biologia cellulare così come di genetica generale e molecolare, saranno capaci di capire e possibilmente analizzare criticamente argomenti inerenti i temi trattati nel corso. Inoltre gli studenti acquisiranno le competenze necessarie per affrontare gli argomenti dei numerosi corsi successivi all'interno del loro percorso accademico, per la quale il corso integrato pur non avendo propedeuticità, risulta indispensabile.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante le ore di lezione ad una partecipazione attiva e momenti di discussione in aula costituiranno una verifica delle capacità acquisite. Le capacità di analizzare criticamente e integrare le conoscenze acquisite nell'ambito dinamico, che la materia vivente oggetto del corso rappresenta, verranno verificate mediante esame scritto e prova in itinere.

##### *Comportamenti*

Il corso si propone di fornire gli strumenti metodologici e conoscitivi che mettano in grado lo studente di comprendere, attraverso un approccio critico, i processi fondamentali che caratterizzano i sistemi viventi, tra cui l'uomo e la trasmissione ed espressione della informazione genica, compresi accenni in ambito patologico. Le correlazioni tra struttura e funzione a livello cellulare ed i meccanismi responsabili dell'espressione, variazione e trasmissione dell'informazione genetica costituiscono l'oggetto fondamentale del corso, rappresentando la base necessaria per un'armonica e proficua progressione dello studio verso gli ambiti più specifici.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Modalità di verifica dei comportamenti

Durante il corso delle lezioni e nell'esame finale sarà verificato non solo l'apprendimento, ma anche lo spirito analitico e critico riguardo agli argomenti affrontati nel corso.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza generale della struttura delle macromolecole che compongono la cellula.

### Corequisiti

Non sono richiesti co-requisiti particolari.

### Prerequisiti per studi successivi

Sebbene nell'ordinamento del corso di laurea questo corso non costituisce prerequisito obbligatorio, esso pone le basi conoscitive anche per i corsi di Anatomia, Fisiologia e Patologia. Per questa ragione, il superamento di questo corso è altamente raccomandato per integrare con completezza le materie che ne fanno riferimento sia dal primo semestre che per quelle che riguardano le materie con inizio dal semestre successivo.

### Indicazioni metodologiche

Le lezioni si svolgono con metodologia frontale, durante le quali il materiale didattico è presentato:

- in forma di serie di diapositive (e.g. presentazioni PowerPoint)
- con l'ausilio di filmati

Gran parte del materiale didattico presentato a lezione e materiale integrativo è messo a disposizione sulla pagina di Teams dedicata al corso di insegnamento. Per ricevere chiarimenti su specifici argomenti descritti nel corso delle lezioni, e comunque per migliorare il livello di preparazione richiesto dall'insegnamento, viene consigliato l'uso dello strumento dei ricevimenti sia individuale che di gruppo, in presenza o in modalità telematica, da concordare direttamente.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### PROGRAMMA DEL MODULO DI BIOLOGIA PER SCIENZE INFERMIERISTICHE

**Docente:** Gaetana Gambino

**e-mail:** [gaetana.gambino@unipi.it](mailto:gaetana.gambino@unipi.it)

**sede:** Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, sezione di Biologia e Genetica, Primo piano, via volta n°4 56126 Pisa.

**Ricevimento:** su appuntamento via e-mail. Il ricevimento si svolgerà in modalità telematica sulla piattaforma microsoft teams o in presenza, singolarmente o a gruppi, da concordare direttamente.

- **INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLA CELLULA.** Teoria cellulare, strumenti per la visualizzazione e lo studio delle cellule; il microscopio ottico, la microscopia a fluorescenza, il microscopio elettronico a trasmissione ed a scansione. I tipi di cellule e la classificazione degli organismi. Le molecole della vita: proteine, lipidi, glucidi ed acidi nucleici. Le membrane biologiche, struttura ed organizzazione delle componenti lipidiche, proteiche e glucidiche.
- **LE FUNZIONI DELLA MEMBRANA PLASMATICA.** Interazione tra cellule e cellule e matrice extracellulare; la trasduzione del segnale, concetto di recettore ed esempi. Le proteine canale ed i carriers. Il trasporto di membrana, concetti di membrana semipermeabile, gradienti di concentrazione ed osmosi. Selettività della membrana plasmatica. Il trasporto passivo; la diffusione semplice e facilitata; il trasporto attivo diretto ed indiretto. Esempi focalizzati sui meccanismi di trasporto del glucosio e metabolismo del glicogeno dal lume intestinale fino alle cellule muscolari striate.
- **ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLA CELLULA EUCARIOTICA.** Concetto di citoplasma e citosol. Gli organuli cellulari, il nucleo (struttura dell'involucro nucleare e comunicazione nucleo/citosol), il reticolo endoplasmatico liscio e rugoso (caratteristiche ultrastrutturali e connessione con il nucleo), l'apparato del Golgi (caratteristiche ultrastrutturali e rapporto con il reticolo), i lisosomi, le vescicole di secrezione, i mitocondri (aspetti ultrastrutturali). Il citoscheletro: microtubuli (struttura, centri di organizzazioni, funzione nel traffico vescicolare, nel battito ciliare e nella divisione cellulare); i microfilamenti (struttura e funzione nella contrazioni muscolare, nel movimento ameboide e nella citodieresi); i filamenti intermedi (cenni).
- **DIFFERENZE TRA CELLULA EUCARIOTICA E PROCARIOTICA.** Principali differenze a livello di superficie esterna, organizzazione interna e materiale genetico. Evoluzione della cellula eucariotica, formazione degli organuli e processi di endosimbiosi per mitocondri e cloroplasti. I virus (cenni).
- **STRUTTURA DEL DNA E DEL CROMOSOMA.** Struttura degli acidi nucleici DNA ed RNA. Il nucleotide,

## UNIVERSITÀ DI PISA

- il legame fosfodiesterico, il singolo ed il doppio filamento di DNA. Condensazione del DNA (cenni). Etero ed eucromatina. Il cromosoma.
- **GESTIONE DEL MATERIALE GENETICO DURANTE IL CICLO CELLULARE.** Le fasi del ciclo cellulare (descrizione generale). La fase S e la duplicazione del DNA: apertura della bolla di replicazione, proteine coinvolte nello svolgimento della doppia elica, il superavvolgimento e le topoisomerasi, attività catalitica delle DNA polimerasi, ruolo dell'innesco ad RNA, problematiche relative alla direzione di sintesi e di svolgimento dell'elica. Il filamento anticipato e ritardato, il ruolo della DNA polimerasi I nella rimozione degli inneschi, ruolo della DNA ligasi. Struttura del cromosoma bicromatidico. Concetto di cromatidi fratelli, centromero, bracci e telomero. Classificazione dei cromosomi sulla base della posizione del centromero. La divisione cellulare mitotica.
  - **FLUSSO DELLA INFORMAZIONE GENICA.** Concetto di genoma. Concetto di gene e struttura generale di un gene negli eucarioti. mRNA, rRNA e tRNA. Concetto di promotore e sequenza di terminazione della trascrizione. Il flusso della informazione genica. La trascrizione (cenni), la maturazione dell'mRNA (lo splicing), il codice genetico (caratteristiche), la traduzione.
  - **LO SMISTAMENTO DELLE PROTEINE-ESOCITOSI-ENDOCITOSI-DIGESTIONE INTRACELLULARE.** Lo smistamento delle proteine sulla base dei segnali di localizzazione. Proteine sintetizzate nel citosol e proteine destinate al sistema endomembranoso. La traslocazione del ribosoma al RER. La sintesi di proteine nel lume e nella membrana del RER. Le vescicole di transizione, il processo della gemmazione e il trasferimento alla cisterna CIS dell'apparato del Golgi. La glicosilazione e il trasporto alla cisterna TRANS. La gemmazione dei lisosomi e delle vescicole di secrezione. La esocitosi, la endocitosi (fagocitosi/pinocitosi/endocitosi mediata da recettore). La digestione intracellulare operata dai lisosomi (cenni).
  - **IL RETICOLO ENDOPLASMATICO LISCIO.** Ruolo del REL come depositario del calcio, nel metabolismo del glicogeno e nella detossificazione da farmaci.
  - **METABOLISMO ENERGETICO E MITOCONDRIO.** Le reazioni anaboliche e cataboliche. La respirazione cellulare come la reazione di ossidoriduzione nella catalisi del glucosio con trasferimento di elettroni controllato e graduale dal glucosio all'ossigeno. Le idrogenasi. La glicolisi (cenni). La piruvato deidrogenasi e l'ingresso del piruvato nel mitocondrio. Struttura ed origine del mitocondrio. Il ciclo di Krebs (cenni). La catena di trasporto degli elettroni, il gradiente protonico, la fosforilazione ossidativa. Il caso della fermentazione lattica.
  - **RIPRODUZIONE - CROMOSOMI OMOLOGHI – ALLELI – GENOTIPO -FENOTIPO - MEIOSI.** La riproduzione sessuata ed asessuata, la fecondazione e l'origine della diploidia, il concetto di cromosomi omologhi, le varianti alleliche, il genotipo, il fenotipo, dominanza completa, dominanza incompleta, codominanza. La meiosi. Il valore N ed il valore c e la loro oscillazione durante il ciclo cellulare, la mitosi e la meiosi. Il quadrato di Punnett negli incroci monoibridi e diibridi.
  - **I GAMETI – LA GAMETOGENESI – LA FECONDAZIONE.** Struttura e principali caratteristiche del gamete maschile e femminile. Il processo di gametogenesi maschile (contestualizzazione delle fasi della meiosi), le peculiarità del processo di gametogenesi femminile nei mammiferi. La fecondazione (cenni).
  - **GENI INDIPENDENTI – GENI ASSOCIATI – DETERMINAZIONE DEL SESSO ED EREDITA' DEI GENI LEGATI ALL'X.** Svolgimento di esercizi finalizzati allo studio della trasmissione di caratteri indipendenti. Svolgimento schematico di processi di meiosi per geni indipendenti. Il concetto della associazione e svolgimento di esercizi e meiosi finalizzati allo studio della trasmissione di caratteri associati. Il meccanismo di determinazione del sesso nell'uomo, il ruolo del cromosoma Y e le osservazioni sperimentali.

### PROGRAMMA DEL MODULO DI CHIMICA E BIOCHIMICA PER SCIENZE INFERMIERISTICHE

**Docente:**

#### Bibliografia e materiale didattico

##### **Libri di testo consigliati:**

P. Solomon, et al. Elementi di Biologia VII edizione, 2017 EDISES

David Sadava, et al. Elementi di Biologia e Genetica Quarta edizione italiana, 2014 ZANICHELLI

#### Indicazioni per non frequentanti

Non esistono indicazioni per non frequentanti, poiché la frequenza al corso ai sensi del regolamento didattico del Corso di Studio è obbligatoria.

#### Modalità d'esame

La verifica finale per valutare il livello di conoscenza acquisita si svolge con un esame scritto di entrambi i moduli, nel corso del quale vengono rivolte al/candidato/a una serie di domande su argomenti di biologia cellulare, genetica generale e molecolare.

La valutazione viene espressa in trentesimi e tiene conto della capacità del candidato di esporre

chiaramente i concetti essenziali riguardanti gli obiettivi del corso tramite domande chiuse e aperte. In particolare, la prova viene ritenuta superata quando il candidato/a dimostra: • capacità di individuare efficacemente gli elementi concettuali richiesti dalla domanda anche e soprattutto in presenza di distruttori; • coerenza nel rispondere alle domande; • proprietà di linguaggio (i.e. saper usare in maniera efficace e adeguata la terminologia scientifica); • capacità di sintesi e approccio critico con collegamenti trasversali.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Stage e tirocini

Non sono previste forme di stage, tirocini o collaborazioni con terzi durante lo svolgimento del corso

*Ultimo aggiornamento 22/11/2023 14:12*