



## UNIVERSITÀ DI PISA BIOCHIMICA E BIOLOGIA

---

ALESSANDRA SALVETTI

Anno accademico  
CdS

2018/19  
INFERMIERISTICA (ABILITANTE ALLA  
PROFESSIONE SANITARIA DI  
INFERMIERE)  
356EE  
6

| Moduli               | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i           |
|----------------------|-----------|---------|-----|---------------------|
| BIOLOGIA             | BIO/13    | LEZIONI | 24  | ALESSANDRA SALVETTI |
| CHIMICA E BIOCHIMICA | BIO/10    | LEZIONI | 24  | ELEONORA DA POZZO   |

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

##### BIOLOGIA

Scopo del corso è consentire allo studente di comprendere come sono fatte le cellule procariotiche ed eucariotiche e il loro funzionamento, e di comprendere i meccanismi di replicazione, trascrizione e traduzione e i principi generali dell'ereditarietà. Alla fine del corso lo studente avrà acquisito una buona conoscenza sull'organizzazione strutturale e funzionale della cellula e sui principali processi molecolari che avvengono nelle cellule.

##### CHIMICA E BIOCHIMICA

Il corso ha l'obiettivo di consentire allo studente di conoscere e comprendere la struttura elettronica dell'atomo e delle molecole sia inorganiche che organiche, incluso le macromolecole di interesse biologico. Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito a come reagiscono le molecole, al ruolo funzionale delle biomolecole che compongono la cellula, ad aspetti fondamentali del metabolismo cellulare.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte delle prove in itinere utilizzando test. La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto per ogni sessione d'esame.

#### Capacità

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di comprendere nome, formula chimica e ruolo funzionale nella cellula delle sostanze di interesse biologico e potrà acquisire una visione di insieme dei processi metabolici cellulari e del loro collegamento con il consumo e la produzione di energia. Inoltre, sarà in grado di comprendere come è fatta e come funziona una cellula.

#### Modalità di verifica delle capacità

Durante le lezioni frontali verranno illustrati e discussi problemi e domande di simulazione d'esame richiamando i concetti fondamentali richiesti dal corso.

#### Comportamenti

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche etiche del lavoro di infermiere, quali l'accuratezza e la precisione nello svolgere attività di raccolta, analisi e lettura critica di dati.

#### Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le lezioni frontali verranno proposti quesiti orali agli studenti richiamando i concetti fondamentali del corso.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze base di chimica.



# UNIVERSITÀ DI PISA

Conoscenze base di biologia.

## Indicazioni metodologiche

Le lezioni sono frontali, con ausilio di slide e filmati.

## Programma (contenuti dell'insegnamento)

### CHIMICA E BIOCHIMICA

Introduzione alla Chimica. Misure in chimica: unità di misura, errore, cifre significative, accuratezza e precisione. Concetto di materia, proprietà fisiche e chimiche, descrizione dei suoi stati di aggregazione e sua classificazione. Modello atomico di Bohr, numero atomico, isotopi, massa atomica e peso atomico. Cenni su orbitali e loro riempimento, principio di esclusione di Pauli, configurazione elettronica degli elementi, ibridizzazione. La tavola periodica degli elementi: disposizione degli elementi in gruppi e periodi e loro classificazione in metalli, semi-metalli e non metalli. Concetti di energia di ionizzazione, affinità elettronica e elettronegatività. Legami intramolecolari: legame ionico, covalente, covalente dativo e metallico. Legami intermolecolari: forze di Van der Waals, legame a idrogeno, attrazioni elettrostatiche. Solidi, liquidi e gas. Leggi dei gas ideali (Boyle, Charles, Gay Lussac e legge di stato). Pressioni parziali. Concetto di soluzione, solubilità e concentrazione di una soluzione. Proprietà colligative: tensione di vapore, pressione osmotica. Stato di ossidazione. Nomenclatura dei composti inorganici. Equazioni chimiche, equilibrio e coefficienti stechiometrici. Bilanciamento di reazioni chimiche non-redox. Classificazioni delle reazioni chimiche. Reazioni di ossidoriduzione. Acidi e basi e loro reazioni. Kw, pH, pOH, Ka, Kb. Bilanciamento di reazioni chimiche redox. Soluzioni tampone. Legge di Henderson-Hasselbalch. Tamponi fisiologici.

Introduzione alla Chimica Organica. Generalità sui composti organici. Configurazione elettronica del carbonio e suoi legami. Formula bruta, formule di struttura. Isomeria costituzionale e stereoisomeria. Classi di composti organici e nomenclatura sistematica. Nomenclatura e caratteristiche degli idrocarburi saturi (alcani e cicloalcani). Nomenclatura e caratteristiche degli idrocarburi alifatici insaturi (alcheni, dieni, alchini) e aromatici, mono e policiclici. Composti organici ossigenati, azotati e solforati: alcoli, fenoli, tioli, eteri, aldeidi, chetoni, ammine alifatiche e aromatiche, acidi carbossilici, esteri e ammidi e cenni sulle loro reazioni.

Introduzione alla Biochimica. Descrizione delle principali tipologie di carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi; descrizione della loro struttura, con particolare riferimento a quella di lattosio, amido, glicogeno e cellulosa. Test di tolleranza orale al glucosio. Descrizione e nomenclatura degli acidi grassi. Caratteristiche dei trigliceridi, fosfolipidi e steroidi. Gli amminoacidi: struttura generale, concetto di zwitterione, classificazione in base alla polarità e acidità, amminoacidi essenziali. Il legame peptidico. Caratteristiche delle proteine: funzione, struttura (primaria, secondaria, terziaria e quaternaria), denaturazione. Esempi di struttura secondaria (fibroina e cheratina); esempi di struttura terziaria (pre-insulina). Emoglobina e Mioglobina: struttura, trasporto di ossigeno, gruppo eme, fattori che influenzano l'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno. Gli enzimi: classificazione secondo la nomenclatura internazionale, modelli di interazione fra enzima e substrato, la regolazione enzimatica. Inibitori enzimatici. Cenni di cinetica enzimatica. Struttura e azione dei coenzimi: CoA, NAD, NADP, FAD. Cenni sulle membrane biologiche e sistemi di trasporto. Descrizione di basi azotate, nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici. Introduzione al metabolismo: significato di via metabolica, anabolismo e catabolismo. Il glucosio, il suo ruolo biologico e il suo metabolismo: descrizione del meccanismo della glicolisi e della gluconeogenesi. Cenni su glicogenosintesi, glicogenolisi e via dei pentosi fosfati. Ossidazione del piruvato ad acetil-CoA. Descrizione del ciclo di Krebs. Descrizione della catena di trasporto degli elettroni e della fosforilazione ossidativa. Computo della formazione di ATP. Meccanismi di regolazione delle vie metaboliche; generalità su controlli ormonali e metabolici. Ormoni e loro recettori (insulina, glucagone, adrenalina, ormoni tiroidei, ormoni steroidei); recettori accoppiati a proteine G, recettori tirosin-chinasici e recettori a trasduzione nucleare. Signaling ormonale. La regolazione della glicemia da parte degli ormoni iperglicemizzanti e ipoglicemizzanti; il diabete mellito. Metabolismo degli acidi grassi attraverso la via della beta-ossidazione: idrolisi dei triacilgliceroli, attivazione degli acidi grassi e loro trasporto nel mitocondrio, beta-ossidazione. Cenni sulla biosintesi degli acidi grassi. Controlli ormonali e metabolici del metabolismo dei lipidi. Metabolismo delle proteine: reazioni degli aminoacidi e ciclo dell'urea. Regolazioni del metabolismo delle proteine. Parametri ematici utili in diagnosi: transaminasi. Cenni alla Biochimica d'organo. Biochimica del Sistema Immunitario (meccanismi molecolari di attivazione delle cellule dell'immunità innata -macrofagi, neutrofili, cellule endoteliali e mast cellule- e dell'immunità acquisita -T e B cells, cellule dendritiche-), del Fegato (caratteristiche anatomo-funzionali, meccanismi di controllo ed integrazione del metabolismo, processi di detossificazione), del Tessuto Adiposo (caratteristiche anatomo-funzionali, metabolismo, funzione secretoria, ruolo nelle malattie infiammatorie croniche) e del Sistema Nervoso (caratteristiche anatomo-funzionali, metabolismo, barriera ematoencefalica, neurogenesi).

### Biologia

1. Proprietà fondamentali degli esseri viventi. La teoria cellulare. La cellula procariota: componenti e caratteristiche essenziali. Cenni sui virus dei batteri e degli eucarioti. I prioni.
2. Le membrane cellulari: composizione e struttura. Le funzioni della membrana plasmatica: permeabilità, diffusione passiva semplice e facilitata, trasporto attivo.
3. Il nucleo, struttura e funzione: l'involucro nucleare, il nucleolo, la cromatina e i cromosomi. Il cariotipo umano.
4. Struttura del gene, DNA e replicazione, flusso della informazione genetica. Tipologie di RNA, trascrizione, codice genetico e traduzione.
5. I compartimenti intracellulari delimitati da membrana e lo smistamento delle proteine: struttura e funzione di reticolo endoplasmatico e apparato di Golgi. Il traffico vescicolare. Esocitosi regolata e costitutiva. Endocitosi mediata da recettore e pinocitosi.
6. I lisosomi: biogenesi, struttura e funzione. Struttura ed origine dei mitocondri, le pompe protoniche associate alla catena respiratoria.
7. Struttura e funzioni del citoscheletro. Il fuso mitotico. La mitosi e la meiosi.
8. I meccanismi di base dell'ereditarietà.
9. Allelia multipla e gruppi sanguigni: il sistema ABO e Rh.
10. Cenni su mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Bibliografia e materiale didattico

#### BIOLOGIA

1. Proprietà fondamentali degli esseri viventi. La teoria cellulare. La cellula procariota: componenti e caratteristiche essenziali. Cenni sui virus dei batteri e degli eucarioti. I prioni.
2. Le membrane cellulari: composizione e struttura. Le funzioni della membrana plasmatica: permeabilità, diffusione passiva semplice e facilitata, trasporto attivo.
3. Il nucleo, struttura e funzione: l'involucro nucleare, il nucleolo, la cromatina e i cromosomi. Il cariotipo umano.
4. Struttura del gene, DNA e replicazione, flusso della informazione genetica. Tipologie di RNA, trascrizione, codice genetico e traduzione.
5. I compartimenti intracellulari delimitati da membrana e lo smistamento delle proteine: struttura e funzione di reticolo endoplasmatico e apparato di Golgi. Il traffico vescicolare. Esocitosi regolata e costitutiva. Endocitosi mediata da recettore e pinocitosi.
6. I lisosomi: biogenesi, struttura e funzione. Struttura ed origine dei mitocondri, le pompe protoniche associate alla catena respiratoria.
7. Struttura e funzioni del citoscheletro. Il fuso mitotico. La mitosi e la meiosi.
8. I meccanismi di base dell'ereditarietà.
9. Allelia multipla e gruppi sanguigni: il sistema AB0 e Rh.
10. Cenni su mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche.

#### Materiale didattico:

- Diapositive delle lezioni
- Libro di testo: 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

#### CHIMICA E BIOCHIMICA

Chimica e biochimica, Stefani-Taddei, Editore: Zanichelli, Edizione I (2017).

Chimica e biochimica per le lauree triennali dell'area biomedica. Samaja-Paroni, Editore Piccin, Ristampa riveduta e corretta (2013).

#### Modalità d'esame

L'accertamento del raggiungimento degli obiettivi previsti dal corso prevede una prova scritta con quiz a risposta multipla e domande aperte. La prova verterà su tutti gli argomenti trattati nel corso.

Mediante domande riguardanti i contenuti del corso verrà accertato se lo studente ha raggiunto l'obiettivo della conoscenza e della comprensione dei contenuti.

#### Pagina web del corso

<https://elearning.med.unipi.it/course/view.php?id=866>

#### Altri riferimenti web

Biologia: filmati didattici <http://glencoe.mcgraw-hill.com/sites/9834092339/sitemap.html>

Ultimo aggiornamento 03/08/2018 12:09