



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## BIOLOGIA, FISICA, CHIMICA E BIOCHIMICA

**ANTONELLA CECCHETTINI**

Academic year	2020/21
Course	OSTETRICA (ABILITANTE ALLA PROFESSIONE SANITARIA DI OSTETRICA/O)
Code	019EF
Credits	9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
BIOLOGIA	BIO/13	LEZIONI	24	ANTONELLA CECCHETTINI
CHIMICA E BIOCHIMICA	BIO/10	LEZIONI	24	ALESSANDRO SABA
ELEMENTI DI RADIOBIOLOGIA	MED/36	LEZIONI	8	NICOLA BELCARI
FISICA	FIS/07	LEZIONI	16	NICOLA BELCARI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

##### **Per il modulo di BIOLOGIA:**

Il corso fornirà conoscenze solide riguardanti l'organizzazione della cellula e le funzioni degli organuli. Alla fine del corso gli studenti avranno nozioni di base sulla genetica molecolare, sui meccanismi di espressione genica e sulla regolazione del ciclo cellulare.

##### **Per il modulo di CHIMICA E BIOCHIMICA:**

Gli studenti apprenderanno i principi di nomenclatura delle sostanze chimiche e della stechiometria e acquisiranno nozioni sulla struttura e le funzioni delle biomolecole e sulla regolazione dei pathway metabolici.

##### **Per il modulo di FISICA:**

Si richiamano le leggi fondamentali della fisica (meccanica, fluidodinamica, termologia, elettricità, conservazione della energia) per una comprensione quantitativa di alcune pratiche mediche, di alcune tecniche diagnostiche, di alcuni aspetti della fisiologia e patologia.

##### **Per il modulo di ELEMENTI DI RADIOBIOLOGIA:**

La descrizione qualitativa e quantitativa dei fenomeni che producono radiazioni ionizzanti e dei meccanismi di interazione delle radiazioni con la materia sono orientati alla comprensione dei meccanismi fisici e fisiologici che spiegano il loro uso in terapia e diagnostica e orientano a una valutazione del rischio e motivano le modalità protezionistiche.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame scritto contestuale

#### *Capacità*

lo studente dovrà essere in grado di illustrare nozioni basilari di chimica generale organica e di biochimica e biologia

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Compitini in itinere ed esame scritto finale

#### *Comportamenti*

La frequenza alle lezioni è obbligatoria

#### Indicazioni metodologiche



## UNIVERSITÀ DI PISA

Lezioni frontali

Frequenza obbligatoria

Attività di apprendimento:

- frequentare le lezioni
- partecipazione a seminari
- partecipazione a discussioni
- studio individuale

Metodi di insegnamento:

- lezioni frontali
- seminari
- Compiti ed esercitazioni

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso fornisce nozioni generali sulla funzione e sulla struttura delle membrane cellulari e sui processi di trasporto. Si concentra anche sulla struttura e sul ruolo del nucleo, dei mitocondri e del sistema endomembranico. Inoltre, il corso si avvicina al flusso direzionale di informazioni genetiche: trascrizione, traduzione e nozioni di base sull'espressione genica. Si concentra sulla struttura del DNA, sul confezionamento, nonché sul ciclo cellulare, sulla replicazione del DNA e sulla mitosi. Questo corso coprirà anche i meccanismi di base della trasmissione dei tratti genetici avvicinando la meiosi, i principi mendeliani e alcune delle loro estensioni. Panoramica delle mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche.

Il programma Chimica / Biochimica si occupa dello studio della composizione, delle proprietà e del comportamento della materia, nonché dei processi chimici negli organismi viventi, compresa la struttura e la funzione delle principali classi di biomolecole come proteine, acidi nucleici, carboidrati e lipidi, e il metabolismo di queste molecole.

Tutoraggio studenti: su appuntamento (via e-mail)

### **CORSO INTEGRATO DI BIOCHIMICA E BIOLOGIA (PISA MASSA LUCCA LIVORNO PONTEDERA)**

**Chimica e biochimica BIO/10:** Alessandro Saba, Grazia Chiellini, Sandra Ghelardoni

**Biologia BIO/13:** Antonella Cecchetti, Alessandra Salvetti, Antonella Cecchetti, Leonardo Rossi, Alessandra Falleni.

### **MODULO DI CHIMICA E BIOCHIMICA (CFU 3)**

**Descrizione programma:**

*Chimica*

#### 1. Chimica generale

Atomi e molecole. Struttura atomica: numero atomico, massa atomica, isotopi, numeri quantici. Tavola periodica degli elementi. Il concetto di mole. Legame chimico: legame ionico, covalente, dativo, metallico e legami intermolecolari. Valenza e numero di ossidazione. Nomenclatura dei composti inorganici.

Gli stati di aggregazione della materia. Soluzioni e proprietà colligative. Modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni. La pressione osmotica. Soluzioni isotoniche ed isosmotiche. Il concetto di "soluzione fisiologica".

Reazioni chimiche: il concetto di reazione, velocità di reazione, equilibrio chimico e fattori che lo influenzano. Tipi di reazioni: ossidoriduzione, sostituzione, idrolisi. Acidi e basi: il pH. Soluzioni tampone.

#### 2. Elementi di chimica organica.

Elementi di chimica organica: il carbonio nei composti organici, idrocarburi alifatici ed aromatici, alcoli, eteri, fenoli, composti carbonilici, acidi carbossilici, esteri, ammine, ammidi, aminoacidi.

*Biochimica*

#### 1. Struttura e funzione delle macromolecole

Carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi. Struttura dell'amido, del glicogeno e della cellulosa.

Lipidi: definizione e classificazione. Trigliceridi e lipidi di membrana. Colesterolo e derivati.

Proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Proprietà generali e funzioni. Emoglobina e mioglobina. Enzimi: definizione e proprietà. Coenzimi. Regolazione dell'attività enzimatica. Struttura dei nucleotidi e degli acidi nucleici.

#### 2. Il metabolismo

Concetto e organizzazione generale del metabolismo: anabolismo e catabolismo. Aspetti energetici: il concetto di reazione accoppiata e la molecola dell'ATP. Ruolo dell'acetil-CoA. Il concetto biochimico di respirazione. Coenzimi implicati nelle reazioni di ossidoriduzione. La via finale comune del metabolismo: ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa.

Metabolismo glucidico: glicolisi, destino metabolico del piruvato in presenza e in assenza di ossigeno, gluconeogenesi, metabolismo del glicogeno.

Metabolismo lipidico: lipolisi, beta-ossidazione degli acidi grassi, chetogenesi, sintesi degli acidi grassi e dei trigliceridi. Colesterolo: metabolismo e trasporto.



## UNIVERSITÀ DI PISA

Metabolismo aminoacidico: destino metabolico del gruppo amminico e dello scheletro carbonioso degli aminoacidi. Aminoacidi glucogenici e chetogenici. Aminoacidi essenziali e non essenziali.

### MODULO DI BIOLOGIA (CFU 3)

#### Descrizione programma:

##### Biologia

1. Proprietà fondamentali degli esseri viventi. La teoria cellulare. Origine della vita ed evoluzione. La cellula procariotica: morfologia e caratteristiche essenziali. La cellula eucariotica: strutture e compartimenti cellulari.
2. Le membrane cellulari: composizione e struttura. Le funzioni della membrana plasmatica: permeabilità, diffusione passiva semplice e facilitata, trasporto attivo. L'endocitosi.
3. Il nucleo, struttura e funzione: l'involucro nucleare, la cromatina e i cromosomi, il nucleolo. Il cariotipo umano: morfologia e classificazione dei cromosomi umani. Cenni sui mitocondri.
4. I compartimenti intracellulari delimitati da membrana e lo smistamento delle proteine: struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico e dell'apparato di Golgi. Il traffico vescicolare. Il processo di esocitosi.
5. I lisosomi: struttura e funzione. Il citoscheletro. Matrice extracellulare e le giunzioni cellulari.
6. DNA: struttura e funzioni. La replicazione del DNA. Il flusso della informazione genica.
7. RNA: struttura e funzioni. Tipologie di RNA. Trascrizione e maturazione.
8. Il codice genetico e la sintesi proteica. Espressione genica e sua regolazione. Cenni su differenziamento e cellule staminali

##### Genetica

1. Ciclo cellulare e sua regolazione. Mitosi e morte cellulare
2. Meiosi e riproduzione.
3. Principi di genetica generale. Leggi di Mendel ed estensioni dell'analisi mendeliana. Allelia multipla e codominanza. Cenni sui gruppi sanguigni: il sistema AB0 e Rh. Ricostruzione degli alberi genealogici. Determinazione del sesso e ereditarietà legata al sesso.
4. Mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche: meccanismi di insorgenza e conseguenze.

### Modulo di Fisica ed elementi di radioprotezione (2CFU)

#### Prof. Nicola Belcari

Il modulo inquadra nei principi di base della fisica alcuni aspetti della fisiologia e della pratica infermieristica.

- 1 - Meccanica e dinamica del punto e dei corpi rigidi: forza, pressione, energia nelle sue forme, leve. Applicazioni elementari.
- 2 - Meccanica dei fluidi: leggi di Pascal, Bernoulli, Stevino. Applicazione alla circolazione del sangue e altri esempi.
- 3 - Calorimetria e processi termici elementari. Calore come forma di energia, calori specifici e calori latenti. Equivalente termico della caloria. Esempi.
- 4 - Elettricità, legge di Coulomb, campo elettrico, voltaggio. Leggi di Ohm, effetto Joule.
- 5 - Carica elementare, struttura dell'atomo, emissione di radiazioni luminose. Vari tipi di radiazioni elettromagnetiche ed effetti fisici e biochimici delle radiazioni elettromagnetiche.

### Modulo di Elementi di Radiobiologia (1 CFU)

- 1 - Attività, tempi di decadimento e di dimezzamento delle sostanze radioattive.
- 2 - Interazione con la materia di raggi X, elettroni, antielettroni, neutroni, barioni. Concetto di LET, range per le diverse radiazioni. Radiazioni ionizzanti in radioterapia e radiodiagnostica
- 3 - Elementi di dosimetria. Dose assorbita, dose equivalente, dose efficace. Descrizione e quantificazione del danno da radiazione ionizzante. Dose naturale, Cenni di protezione.

### Bibliografia e materiale didattico

Tutte le slides presentate a lezione sono scaricabili sul sito e-learning  
I testi consigliati verranno indicati a lezione.

#### Alcuni testi per Biologia:

Pierantoni, Cobellis, Meccariello, Chianese. 2018. Fondamenti di Biologia e Genetica. Edises.  
Stefani e Taddei, Chimica, biochimica e biologia applicata. Zanichelli  
Curtis, Barnes, Schneek, Massarini. 2017. Elementi di Biologia - Zanichelli  
Solomon, Martin. 2017. Elementi di Biologia - Edises  
George Popper. Principi di Biologia della cellula- Zanichelli  
Sadava, Hillis, Heller, Berenbaum. Elementi di Biologia e Genetica- Zanichelli  
Campbell - Reece. Biologia e Genetica - Pearson  
Alberts et al. L'essenziale di biologia molecolare della cellula - Zanichelli  
I testi consigliati verranno indicati a lezione.

#### Per Chimica e Biochimica:

I testi consigliati verranno indicati a lezione.

#### Per Fisica e Radiobiologia:

Elementi di fisica biomedica. Scannicchio-Giroletti- Edises  
Le slides sono condivise sulla piattaforma Microsoft Teams

### Indicazioni per non frequentanti



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Tutte le diapositive mostrate a lezione saranno caricate sulla piattaforma e-learning dell'università

### Modalità d'esame

Esame scritto, a volte seguito da discussione orale

#### **Per il modulo di Chimica e biochimica:**

Modalità di esame:

Esame scritto contestuale a quello del modulo di **Biologia**.

#### **Per il modulo di Biologia:**

Modalità di esame:

Esame scritto contestuale a quello del modulo di **Chimica e biochimica**.

### Altri riferimenti web

e-learning (unipi)

### Note

#### **Contatti docenti e modalità ricevimento:**

##### **Per il modulo di Biologia:**

**Ricevimento studenti:** su appuntamento

##### **Contatti docenti:**

Dott.ssa Antonella Cecchetti: [antonella.cecchetti@unipi.it](mailto:antonella.cecchetti@unipi.it)

**Pisa:** Dott. Alessandro Saba, su appuntamento, [alessandro.saba@med.unipi.it](mailto:alessandro.saba@med.unipi.it) 050-2219277

**Massa:** Prof. Umberto Montali, su appuntamento, [umontali@med.unipi.it](mailto:umontali@med.unipi.it) 050-2218657

**Lucca:** Prof. Gino Giannaccini

**Livorno:** Dott.ssa Grazia Chiellini su appuntamento, [g.chiellini@bm.med.unipi.it](mailto:g.chiellini@bm.med.unipi.it) 050-2218657

**Pontedera:** Dott.ssa Sandra Ghelardoni, su appuntamento, [sandra.ghelardoni@med.unipi.it](mailto:sandra.ghelardoni@med.unipi.it) 050-2218677

*Ultimo aggiornamento 14/09/2020 09:23*