



# UNIVERSITÀ DI PISA

## BIOCHIMICA E BIOLOGIA

MARCO NIGRO

Academic year	2016/17
Course	DIETISTICA (ABILITANTE ALLA PROFESSIONE SANITARIA DI DIETISTA)
Code	267EE
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
BIOLOGIA APPLICATA	BIO/13	LEZIONI	24	MARCO NIGRO
CHIMICA E BIOCHIMICA	BIO/10	LEZIONI	24	ANTONIETTA RAFFAELLA MARIA SABBATINI

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### Programmi del C. I. di Biochimica e Biologia:

##### 1) Modulo di Biologia Applicata

Lo studio della biologia in chiave evuzionistica. Le caratteristiche degli organismi viventi; Evoluzione chimica e origine della vita sulla Terra. Evoluzione cellulare, procarioti ed eucarioti; I virus, il ciclo litico e lisogeno di un batteriofago; Le membrane cellulari, i lipidi di membrana, proprietà dei doppi strati lipidici, le proteine di membrana: distribuzione e motilità, i carboidrati della membrana plasmatica; Il passaggio di sostanze attraverso le membrana: diffusione semplice, diffusione attraverso le proteine di membrana: i canali ionici, la diffusione attraverso proteine di trasporto (carrier); il trasporto attivo primario e secondario. Il sistema delle endomembrane: l'involucro nucleare e gli scambi tra nucleo e citoplasma; il reticolo endoplasmatico ruvido, importazione co-traduzionale di proteine nel lume del reticolo (RER), l'inserimento di proteine nella membrana del RER. L'apparato di Golgi e l'origine di vescicole indirizzate verso l'esterno della cellula (secrezione) o verso gli endosomi; i lisosomi. I processi di endocitosi, fagocitosi, endocitosi mediata da recettori, I mitocondri, struttura, caratteristiche peculiari dei mitocondri in relazione all'origine evolutiva di questi organuli (endosimbiosi). Il reticolo liscio, funzioni del reticolo liscio; I perossisomi. Il citoscheletro, microtubuli, microfilamenti, filamenti intermedi. Proteine motrici associate ai microtubuli, la struttura dell'assonema di ciglia e flagelli ed il movimento ciliare. Movimenti basati sull'attività di microfilamenti, il movimento strisciante mediante lamellipodi. Gli eventi del ciclo cellulare, I meccanismi di controllo del ciclo cellulare, ruolo delle cicline e Cdk; La struttura della cromatina e dei cromosomi; influenza dello stato di condensazione della cromatina sull'espressione genica, le modificazioni chimiche degli istoni. I cromosomi eucariotici e il cariotipo umano normale. La mitosi; gli eventi caratteristici delle varie fasi della mitosi, organizzazione del fuso mitotico, la migrazione dei cromosomi all'anafase, la separazione delle cellule figlie (citodieresi). La riproduzione asessuata e sessuata, la divisione meiotica, gli eventi della meiosi; i meccanismi che generano variabilità durante la meiosi: il crossing over, la segregazione casuale dei cromosomi, le differenze tra la meiosi nella linea germinale maschile e femminile; gli errori che possono verificarsi durante la meiosi: non disgiunzione dei cromosomi come causa di anomalie cromosomiche (aneuploidie). La morte cellulare: necrosi ed apoptosi.

Il DNA e il suo ruolo nell'ereditarietà; gli esperimenti che dimostrarono che il DNA è il materiale genetico nei batteri e nei virus (esperimenti di Griffith; Avery; Hershey-Chase); la struttura del DNA; determinazione del meccanismo di replicazione semiconservativa del DNA (esperimenti di Meselson e Stahl); l'origine della replicazione del DNA nei procarioti e negli eucarioti; Il meccanismo molecolare della replicazione; la replicazione continua e discontinua dei filamenti leader e in ritardo; la replicazione dei telomeri; la correzione e riparazione del DNA. Il dogma centrale della biologia: flusso dell'informazione dal DNA alle proteine; la trascrizione, sintesi degli RNA: fasi di inizio, allungamento e terminazione; sintesi e maturazione dell'rRNA; sintesi e maturazione del mRNA; struttura di un messaggero maturo eucariotico; lo splicing alternativo; il codice genetico; il tRNA: struttura ruolo come adattatore molecolare; l'attivazione dell'amminoacido; Il ribosoma composizione e struttura; la sintesi proteica: fasi di inizio allungamento e terminazione. I poliribosomi, elaborazione e degradazione delle proteine. La regolazione dell'espressione genica nei procarioti; operone lac e triptofano. Struttura ed evoluzione del genoma

##### 2) Modulo di Chimica e Biochimica

###### 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 (ossidi, anidridi, idrossidi, acidi, sali).

Gli stati di aggregazione della materia. Proprietà generali dei liquidi: tensione superficiale, tensione di vapore, punto di ebollizione. Soluzioni e proprietà colligative. Modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni. La pressione osmotica. Soluzioni isotoniche ed isosmotiche. Il



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

concetto di "soluzione fisiologica".

Reazioni chimiche: il concetto di reazione, velocità di reazione, equilibrio chimico e fattori che lo influenzano.

Acidi e basi: il pH. Soluzioni tampone.

### 2. Elementi di chimica organica.

Il carbonio nei composti organici, idrocarburi alifatici ed aromatici, alcoli, eteri, fenoli, composti carbonilici, acidi carbossilici, esteri, ammine, ammidi. Amminoacidi. Stereoisomeria ottica.

## 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.

Enzimi: definizione e proprietà. Regolazione dell'attività enzimatica. Coenzimi e vitamine.

Mioglobina ed Emoglobina.

### 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. Via dei pentosi.

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

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

Ormoni.

## Orario di Ricevimento del docente

Su appuntamento richiesto via e-mail all'indirizzo [antionietta.sabbatini@med.unipi.it](mailto:antionietta.sabbatini@med.unipi.it)

## Bibliografia e materiale didattico

### Testi di riferimento

#### 1) Modulo di Biologia Applicata

1. Sadava, H.C. Heller, G.H. Orians, W.K. Purves, D.M. Hills "ELEMENTI DI BIOLOGIA E GENETICA" Zanichelli

#### 2) Modulo di Chimica e Biochimica

1. Stefani, N. Taddei "Chimica, biochimica e biologia applicata" Zanichelli.
2. Nelson, M. Cox "Introduzione alla biochimica di Lehninger" Zanichelli.

## Modalità d'esame

Prova scritta

Previste prove in itinere, valide per l'attribuzione del voto finale del corso integrato

## Altri riferimenti web

<https://elearning.med.unipi.it/>

a questo indirizzo sono presenti:

slides presentate a lezione

animazioni

filmati

risultati delle prove in itinere

risultati degli esami

## Note



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

**Orario di Ricevimento dei docenti**

**Dott.ssa Sabbatini:**

su appuntamento, richiesto via e-mail all'indirizzo [antonietta.sabbatini@med.unipi.it](mailto:antonietta.sabbatini@med.unipi.it)

**prof. Nigro:**

su appuntamento, richiesto via e-mail all'indirizzo [marco.nigro@med.unipi.it](mailto:marco.nigro@med.unipi.it)

*Ultimo aggiornamento 14/11/2016 17:27*