



BASI BIO FISICHE E MOLECOLARI

7 CFU - 1° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

MARINA SCALIA - Modulo BIOLOGIA APPLICATA - BIO/13 - 2 CFU

Email: scalia@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipt. Scienze Biomediche e Biotecnologiche, Sezione di Biologia e Genetica
Giovanni Sichel, Comparto 10, Edificio C, Via S. Sofia 87 95123 Catania

Telefono: 328 4044822 ; 0953782074

Orario ricevimento: tutti i lunedì 12,00-14,00

GIUSEPPE POLITI - Modulo FISICA - FIS/07 - 2 CFU

Email: giuseppe.politi@ct.infn.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Fisica e Astronomia - Edificio 6 Cittadella Universitaria - Stanza
359 terzo piano

Telefono: +390953785398

Orario ricevimento: Mercoledì e venerdì dalle 09:00 alle 11:00; altri orari concordabili con email,
comunque sempre consigliato per verificare che altri impegni istituzionali non blocchino il docente

CARMELINA DANIELA ANFUSO - Modulo BIOCHIMICA - BIO/10 - 3 CFU

Email: daniela.anfuso@unict.it

Edificio / Indirizzo: Torre Biologica, Torre Sud, quarto piano. Via Santa Sofia, 97 - 95123 Catania

Telefono: +39 095 4781170

Orario ricevimento: Sempre disponibile, previo appuntamento via e-mail

OBIETTIVI FORMATIVI

▪ **BIOLOGIA APPLICATA**

Il corso ha lo scopo di dare allo studente una visione integrata dei processi cellulari di base che regolano le attività degli organismi viventi. Lo studente dovrà conoscere i meccanismi di differenziazione della cellula eucariotica, le modalità e le basi molecolari della trasmissione dei caratteri, i meccanismi di replicazione, traduzione e modificazione dell'informazione genetica. Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di dimostrare di avere acquisito le conoscenze biologiche e molecolari necessarie alla comprensione dei fenomeni biologici normali e patologici.

▪ **FISICA**

Fornire le basi per la comprensione dei fenomeni fisici riguardanti la dinamica dei corpi e dei fluidi, con particolare riferimento alle applicazioni in ambito biomedico.

▪ **BIOCHIMICA**

Al termine del modulo lo studente avrà appreso conoscenze generali sulle basi molecolari della vita, dalle proprietà chimiche fondamentali delle sostanze, alla struttura e alla funzione delle

macromolecole implicate nei processi vitali, sia a livello cellulare sia extracellulare, alle trasformazioni metaboliche delle biomolecole necessarie per il funzionamento dell'organismo umano. Inoltre, lo studente comprenderà il significato delle variazioni delle principali vie metaboliche in diversi contesti fisiologici e patologici.

PREREQUISITI RICHIESTI

▪ **BIOLOGIA APPLICATA**

Conoscenze sui principali processi cellulari.

▪ **FISICA**

conoscenze matematiche di base

▪ **BIOCHIMICA**

Il corso prevede i requisiti minimi di base per poter seguire con profitto le lezioni e affrontare l'esame finale. Lo studente che frequenta il corso di Biochimica dovrà conoscere i concetti fondamentali di Chimica Generale e Inorganica e Chimica Organica ed avere una buona base di conoscenze di fisica e biologia della cellula.

FREQUENZA LEZIONI

▪ **BIOLOGIA APPLICATA**

Obbligatoria

▪ **FISICA**

obbligatoria

▪ **BIOCHIMICA**

Obbligatoria

CONTENUTI DEL CORSO

▪ **BIOLOGIA APPLICATA**

Le caratteristiche generali della materia vivente. Teoria cellulare. Cellula procariotica e cellula eucariotica (struttura e differenze). Virus (modalità di infezione, ciclo litico e lisogenico). Composizione chimica della materia vivente. Le membrane cellulari. I meccanismi di trasporto attraverso le membrane. Meccanismi di traduzione dei segnali. Reticolo endoplasmico liscio e rugoso, l'Apparato del Golgi, Lisosomi e Perossisomi. Gli acidi nucleici: struttura e funzione del DNA e dell'RNA. La duplicazione del DNA. La Mitosi e la Meiosi. Lo studio del cariotipo. Il gene eucariotico: trascrizione e regolazione dell'espressione genica. Genetica mendeliana. Significato genetico della meiosi.

▪ **FISICA**

Grandezze fisiche. Unità di misura. Equazioni dimensionali. Rappresentazioni grafiche. Vettori. Cinematica. Moto circolare.

Massa e Forza. Principi della dinamica. Tipi di forze. Forza peso. Forza di attrito statico e dinamico. Forza elastica.

Lavoro. Potenza. Energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'Energia Meccanica.

Corpo rigido. Momento di una forza. Moto rotatorio. Momento di Inerzia. Equilibrio meccanico. Leve. Statica fisiologica. Valutazioni Biomeccaniche con esempi quantitativi.

Sforzi e deformazioni. Elasticità. Plasticità, snervamento e carico di rottura. Curve di carico per elementi ossei.

Fluidi. Densità e pressione. Principio di Pascal. Relazione di Stevino. Manometri. Principio di Archimede.

Dinamica dei liquidi. Portata. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli. Effetto Venturi. Applicazioni alle patologie dei vasi sanguigni: legge di Laplace, aneurisma e stenosi.

Liquidi reali. Viscosità. Relazione di Poiseuille. Regime turbolento. Proprietà reologiche del sangue. Attività cardiaca. Cenni di emodinamica. Sfigmomanometria. Trasporto in regime viscoso. Sedimentazione. Centrifugazione. Diffusione. Osmosi.

Termodinamica. Temperatura. Dilatazione termica. Leggi dei gas. Calore. Lavoro termodinamico. Primo principio della termodinamica. Cambiamenti di stato. Trasmissione del calore. Grandezze fisiche. Unità di misura. Equazioni dimensionali. Rappresentazioni grafiche. Vettori. Cinematica. Moto circolare. Moto armonico.

▪ **BIOCHIMICA**

1. LE PROTEINE
2. CROMOPROTEINE TRASPORTATRICI DI OSSIGENO
3. LE PROTEINE PLASMATICHE
4. GLI ENZIMI E LA CATALISI ENZIMATICA
5. IL METABOLISMO GLUCIDICO
6. IL METABOLISMO LIPIDICO
7. IL METABOLISMO DEGLI AMINOACIDI
8. LE VITAMINE
9. MECCANISMO DI AZIONE DEGLI ORMONI E INTEGRAZIONI METABOLICHE

TESTI DI RIFERIMENTO

▪ **BIOLOGIA APPLICATA**

1. Biologia e Genetica: G. Chieffi, S.Dolfini, M.Malcovati Quarta Edizione EDISES
2. Elementi di Biologia e Genetica: Purves, Sadava, Orians, Heller, Editore Zanichelli.
3. Chimica, Biochimica e Biologia Applicata: Stefani e Taddei, Editore Zanichelli

▪ **FISICA**

- D. Scannicchio: Fisica Biomedica - Edises

F. Borsa, A. Lascialfari: Principi di Fisica – Edises

▪ **BIOCHIMICA**

1. Introduzione alla Biochimica di Lehninger – D.L. Nelson, M.M. Cox – ZANICHELLI

2. Biochimica medica – Siliprandi, Tettamanti – PICCIN

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

▪ **BIOLOGIA APPLICATA**

Slides in power point.

▪ **BIOCHIMICA**

Slides illustrate e commentate nel corso delle lezioni, in formato PDF stampabile

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

BIOLOGIA APPLICATA

* Argomenti	Riferimenti testi
1 Organizzazione strutturale e funzionale delle cellule eucariotiche e procariotiche. I virus.	Testo 1: cap 1 e 3 ; Testo 2: cap 1, 4 e 1; Testo 3 cap.17
2 * Organizzazione strutturale del genoma eucariotico e di quello procariotico. Struttura dei geni eucariotici e procariotici.	Testo 1: cap 2 e 6;Testo 2: cap 11
3 * Trascrizione: sintesi e rielaborazione degli RNA. Il codice genetico. La sintesi proteica.	Testo 1: cap 6; Testo 2: cap 12; Testo 3: cap.21
4 * Duplicazione DNA procarioti ed eucarioti	Testo 1: cap6; Testo 3 : cap.20
5 Mitosi e Meiosi	Testo 1 : cap.7

FISICA

* Argomenti	Riferimenti testi
1 * Grandezze fisiche. Unità di misura. Equazioni dimensionali. Rappresentazioni grafiche. Vettori. Cinematica. Moto circolare.	
2 * Massa e Forza. Principi della dinamica. Tipi di forze. Forza peso. Forza di attrito statico e dinamico. Forza elastica.	
3 * Lavoro. Potenza. Energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'Energia Meccanica.	

4 * Corpo rigido. Momento di una forza. Moto rotatorio. Momento di Inerzia. Equilibrio meccanico. Leve. Statica fisiologica. Valutazioni Biomeccaniche con esempi quantitativi.

5 * Sforzi e deformazioni. Elasticità. Plasticità, snervamento e carico di rottura. Curve di carico per elementi ossei.

6 * Fluidi. Densità e pressione. Principio di Pascal. Relazione di Stevino. Manometri. Principio di Archimede. Dinamica dei liquidi. Portata. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli. Effetto Venturi. Applicazioni alle patologie dei vasi sanguigni.

7 * Liquidi reali. Viscosità. Relazione di Poiseuille. Regime turbolento. Proprietà reologiche del sangue. Attività cardiaca. Cenni di emodinamica. Sfigmomanometria. Trasporto in regime viscoso. Sedimentazione. Centrifugazione. Diffusione. Osmosi.

8 Termodinamica. Temperatura. Dilatazione termica. Leggi dei gas. Calore. Lavoro termodinamico. Primo principio della termodinamica. Cambiamenti di stato. Trasmissione del calore.

BIOCHIMICA

* Argomenti	Riferimenti testi
1 * LE PROTEINE. La struttura degli aminoacidi. Il legame peptidico. Organizzazione strutturale delle proteine. collagene, elastina, cheratina. Le immunoglobuline e le lipoproteine plasmatiche.	Testo 1: cap. 4; Testo 2: capp. 3 e 4.
2 * CROMOPROTEINE TRASPORTATRICI DI OSSIGENO. La struttura dell'Eme. Mioglobina ed Emoglobina. Il trasporto dell'ossigeno e del biossido di carbonio. L'effetto Bohr. Il 2,3-bisfosfoglicerato e suo ruolo fisiologico. Funzione tampone dell'emoglobina.	Testo 1: cap. 5 ; Testo 2: cap. 5.
3 * Le proteine plasmatiche. L'albumina e le sue funzioni principali. Le principali proteine plasmatiche: gamma-globuline (funzione e cenni sulla struttura); le lipoproteine plasmatiche, metabolismo e ruolo fisiologico. Cenni sulla cascata di coagulazione.	Testo 2: cap. 25.
4 * GLI ENZIMI E LA CATALISI ENZIMATICA. Isoenzimi. Cinetica enzimatica. Regolazione dell'attività enzimatica. La costante di Michaelis-Menten. Proteine regolate e regolatorie.	Testo 1: cap. 6; Testo 2: cap. 7.
5 * IL METABOLISMO GLUCIDICO: glicolisi, gluconeogenesi, il ciclo di Krebs. Le fermentazioni e LDH. Ciclo di Cori e dell'alanina. Il destino metabolico del piruvato.	Testo 1: capp. 7, 12, 14, 15, 16, 19 (parti curate a lezione); Testo 2: cap. 7, 19 (I)
6 * IL METABOLISMO LIPIDICO. Ossidazione e Sintesi degli acidi grassi e regolazioni reciproche. I corpi chetonici e la loro utilizzazione energetica.	Testo 1: capp. 10, 17, 21 (solo 21.1) ; Testo 2: cap. 2, 12

7	* IL METABOLISMO DEGLI AMINOACIDI. Digestione e assorbimento degli aminoacidi e dei peptidi. Il catabolismo degli aa: reazioni di transaminazione, deaminazione e decarbossilazione. La Glutammato deidrogenasi. La Glutaminasi renale. Ciclo dell'Urea.	Testo 1: cap. 18 Testo 2: cap. 13 (parti curate a lezione)
8	* LE VITAMINE	Testo 2: cap. 8

* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

N.B. La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

- **BIOLOGIA APPLICATA**

Prove in itinere durante il corso. Esame scritto a quiz ed esame orale.

- **FISICA**

esame scritto e colloquio orale

- **BIOCHIMICA**

Prova Scritta: domande strutturate e a "risposta aperta". Colloquio orale: Commento della prova scritta e domande ulteriori.

Le prove sono svolte contestualmente a Fisica e Biologia.

PROVE IN ITINERE

- **BIOLOGIA APPLICATA**

Prove in itinere durante il corso.

- **FISICA**

non prevista

- **BIOCHIMICA**

Confronti orali con gli studenti in momenti prestabiliti.

PROVE DI FINE CORSO

- **BIOLOGIA APPLICATA**

Esame a quiz seguito da esame orale.

- **FISICA**

esame scritto e colloquio orale

- **BIOCHIMICA**

Scritto e Orale. Le prove sono svolte contestualmente a Fisica e Biologia, nell'ambito del Corso Integrato.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

▪ **BIOLOGIA APPLICATA**

Trascrizione: sintesi e rielaborazione degli RNA.

Il codice genetico. La sintesi proteica

Struttura dei geni eucariotici e procariotici

▪ **FISICA**

Conservazione energia

Principi della dinamica

Forze di attrito

Teorema di Bernoulli

Legge di Stevino

Viscosità

Relazione sforzo deformazione

Condizioni di equilibrio

Leve ed applicazioni al corpo umano

▪ **BIOCHIMICA**

1 Regolazioni reciproche di lipolisi e lipogenesi

2 Sintesi, proprietà e ruolo dei corpi chetonici

3 Cromoproteine leganti ossigeno
