



UNICAMILLUS

## CORSO DI LAUREA IN OSTETRICIA

### **Insegnamento Integrato: BIOLOGIA, FISICA APPLICATA, BIOCHIMICA**

SSD Insegnamento: FIS/07, BIO/10, MED/03, BIO/13

Numero di CFU: 4

Nome docente responsabile: Cinzia Ciccacci

Email: [cinzia.ciccacci@unicamillus.org](mailto:cinzia.ciccacci@unicamillus.org)

Modulo: BIOFISICA APPLICATA

SSD Insegnamento: FIS/07

Numero di CFU: 1

Nome docente: Rita Alaimo

Email: [rita.alaimo@unicamillus.org](mailto:rita.alaimo@unicamillus.org)

Modulo: BIOCHIMICA

SSD Insegnamento: BIO/10

Numero di CFU: 1

Nome docente: Eleonora Nicolai

Email: [eleonora.nicolai@unicamillus.org](mailto:eleonora.nicolai@unicamillus.org)

Modulo: GENETICA MEDICA

SSD Insegnamento: MED/03

Numero di CFU: 1

Nome docente: Cinzia Ciccacci

Email: [cinzia.ciccacci@unicamillus.org](mailto:cinzia.ciccacci@unicamillus.org)

Modulo: Biologia Applicata

SSD Insegnamento: BIO/13

Numero di CFU: 1

Nome docente: Roberta Nardacci

Email: [roberta.nardacci@unicamillus.org](mailto:roberta.nardacci@unicamillus.org)

### **PREREQUISITI**

Non sono previste propedeuticità. Sarebbe auspicabile che la/o studente conosca le nozioni base di biologia, chimica e matematica.



## **OBIETTIVI FORMATIVI**

Lo scopo dell'insegnamento è quello di fornire agli studenti le basi scientifiche necessarie alla comprensione dei fenomeni biologici, fisici ed ereditari, e di comprendere il metodo sperimentale e le sue applicazioni allo studio dei fenomeni biologici e dei processi patologici.

Gli studenti acquisiranno conoscenze di base sulla struttura, la funzione e la regolazione delle macromolecole biologiche (carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine; conoscenze di base sulle principali vie e cicli metabolici con particolare riguardo al metabolismo glucidico, lipidico e amminoacidico; conoscenze circa l'organizzazione morfologica e funzionale delle cellule quali unità funzionali degli organismi viventi; conoscenze dei meccanismi di base che regolano le attività cellulari, l'espressione genica e la trasmissione del patrimonio genetico; conoscenze principali sull'ereditarietà delle malattie monogeniche, cromosomiche e multifattoriali. Saranno in grado di distinguere le principali classi di malattie genetiche e di riconoscerne le modalità di trasmissione. Alla fine del corso, gli studenti conosceranno i concetti fondamentali di applicazione del Metodo scientifico allo studio dei fenomeni biomedici (scelta e misura dei parametri, valutazione degli errori), saranno in grado di descrivere i fenomeni fisici di sistemi complessi, conosceranno le basi scientifiche delle procedure mediche e i principi di funzionamento delle apparecchiature comunemente utilizzate per la diagnostica e la terapia.

## **RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI**

I risultati di apprendimento attesi sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le disposizioni specifiche della direttiva 2005/36 / CE. Si trovano all'interno del Quadro europeo delle qualifiche (descrittori di Dublino) come segue:

### **Conoscenza e comprensione**

- Avere compreso il metodo sperimentale ed avere acquisito il rigore nell'uso e nelle trasformazioni delle unità di misura
- Conoscere e comprendere correttamente la terminologia propria della fisica
- Conoscere i principi e le leggi fondamentali della fisica riguardanti l'elettricità, le vibrazioni e le onde, le radiazioni, il calore e i fluidi
- Applicare questi concetti ai fenomeni biologici e fisiologici negli organismi viventi
- Identificare e riconoscere i principi fisici che regolano la funzione degli specifici organi umani
- Conoscere le informazioni basilari sulla struttura e la funzione delle principali macromolecole biologiche
- Conoscere le basi della catalisi enzimatica
- Conoscere i diversi cicli metabolici delle cellule eucariotiche
- Conoscere il ruolo dei differenti "combustibili" nella produzione di energia
- Conoscere le vie biosintetiche di alcune molecole di interesse biochimico
- Conoscere batteri e virus
- Conoscere la struttura e la funzione delle molecole biologiche



# UNICAMILLUS

- Conoscere le differenze tra cellula eucariotica e procariotica
  - Conoscere quali sono gli approcci e gli strumenti per studiare la cellula
  - Conoscenza dei compartimenti cellulari e degli organelli intracellulari
  - Conoscenza e comprensione della fisiologia cellulare, il movimento delle molecole, il trasporto passivo, il trasporto attivo, l'endocitosi (fagocitosi e pinocitosi) e l'esocitosi
  - Conoscere gli acidi nucleici. DNA e RNA. Trascrizione e traduzione. Regolazione dell'espressione genica
  - Conoscere la biosintesi delle proteine
  - Conoscenza del ciclo cellulare, mitosi e meiosi.
  - Comprensione del significato evolutivo della riproduzione sessuale
  - Conoscenza della corretta terminologia genetica
  - Conoscenza dei principali modelli di trasmissione delle malattie ereditarie: monogeniche, cromosomiche e multifattoriali
  - Saper costruire ed analizzare i pedigree familiari
  - Conoscere il rischio di ricorrenza delle malattie genetiche
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione**
- Applicare i principi della fisica a problemi selezionati e ad una gamma variabile di situazioni
  - Utilizzare gli strumenti, le metodologie, il linguaggio e le convenzioni della fisica per testare e comunicare idee e spiegazioni
  - Interpretare adeguatamente l'importanza delle alterazioni di processi biochimici come causa di vari stati patologici
  - Utilizzare le conoscenze acquisite per l'approfondimento autonomo di aspetti relativi al campo specifico al quale lo studente si dedicherà nell'ambito dell'attività professionale
  - Capacità di analizzare la storia familiare per costruire i pedigree
  - Capacità di calcolare il rischio di ricorrenza della malattia
  - Utilizzare le conoscenze acquisite per la comprensione dei fenomeni biologici che regolano la vita e per la comprensione dello studio dei processi patologici

## **Abilità comunicative**

- Esporre oralmente gli argomenti in modo organizzato e coerente
- Uso di un linguaggio scientifico adeguato e conforme con l'argomento della discussione
- Comunicare i contenuti scientifici e applicativi in modo chiaro e inequivocabile, utilizzando un linguaggio tecnico appropriato
- Descrivere i principali modelli di ereditarietà e il rischio di ricorrenza ed utilizzare una terminologia genetica corretta

## **Autonomia di giudizio**

- la capacità di sintetizzare e correlare i vari argomenti
- Effettuare delle valutazioni di massima relative agli argomenti trattati.



# UNICAMILLUS

- Lo studente dovrà essere in grado di descrivere adeguatamente un fenomeno biologico dimostrando di aver appreso un linguaggio scientifico appropriato ai fini di una comunicazione corretta e rigorosa

## **PROGRAMMA**

### FISICA APPLICATA

LE GRANDEZZE FISICHE: Concetto operativo di grandezza fisica. Grandezze fondamentali e derivate. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori. Sistemi di unità di misura. Grandezze adimensionali. Misurazione delle grandezze fisiche. Errori sistematici ed errori accidentali. Sensibilità, precisione, prontezza e portata di uno strumento di misurazione.

IL MOVIMENTO: La velocità e l'accelerazione come grandezze scalari. La velocità e l'accelerazione come vettori.

LE FORZE: Il concetto di forza e il principio d'inerzia. Il concetto di massa e il secondo principio della dinamica. La forza peso e l'accelerazione di gravità. Il terzo principio della dinamica. Equilibrio statico di un punto materiale. Equilibrante di un sistema di forze. Attrito. Corpi rigidi e centro di gravità. Momento di una forza rispetto a un punto. Equilibrio di un corpo rigido. Definizione e condizione di equilibrio di una leva. Vari tipi di leva. Leve nel corpo umano.

IL LAVORO E L'ENERGIA: Lavoro di una forza. Il teorema dell'energia cinetica. Il concetto di energia. Forze conservative (cenni). Energia potenziale. Potenza.

I LIQUIDI: Definizione e unità di misura della pressione. Densità e peso specifico. Forze agenti su di un volume di fluido in quiete. Legge di Stevino. Manometri. Legge di Pascal

TERMOMETRIA e GAS: Il concetto di temperatura. La scala centigrada delle temperature. Termometri a dilatazione. Termometro clinico. Scala assoluta delle temperature. L'equazione di stato dei gas perfetti.

IL CALORE E L'ENERGIA INTERNA: Il concetto di quantità di calore. Unità di misura del calore. Capacità termica di un corpo e calore specifico di una sostanza. Espressione della quantità di calore scambiata da un corpo. L'energia interna di un sistema. I principi della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche. Cambiamenti di stato. Potenza metabolica. Valore energetico degli alimenti. La termoregolazione

IL SUONO: fenomeni ondulatori. Onde elastiche ed elettromagnetiche. Natura del suono. Lunghezza d'onda. intensità sonora. Applicazioni tecniche ed effetti biologici degli ultrasuoni. Gli ultrasuoni nella diagnostica medica.

I FENOMENI ELETTRICI: La carica elettrica. Conduttori e isolanti. Campo elettrico e intensità del campo elettrico. Legge di Coulomb. Unità di misura delle cariche elettriche. Costante dielettrica. Potenziale elettrico e differenza di potenziale. Condensatori elettrici. Corrente elettrica e intensità di corrente. La corrente continua. Considerazioni energetiche sui circuiti elettrici. Le leggi di Ohm. Resistenza elettrica e resistività. Resistenze in serie e in parallelo. L'energia termica collegata con l'effetto Joule. Potenza assorbita da un dispositivo. Sicurezza Elettrica.



# UNICAMILLUS

**RADIAZIONI IONIZZANTI:** Introduzione alle radiazioni. Radiazioni, decadimenti radioattivi, legge dei decadimenti radioattivi. Tempo di dimezzamento biologico. I decadimenti più diffusi e le radiazioni associate. Interazione della radiazione con la materia e cenni di dosimetria. Radioprotezione.

## BIOCHIMICA

- Richiami di chimica inorganica e organica
- Legami chimici, pressione osmotica, pH, tamponi.
- I costituenti delle macromolecole biologiche: carboidrati, lipidi, purine, pirimidine, nucleosidi, nucleotidi, amminoacidi.
- Proteine - struttura e funzione. Emoproteine e trasporto dei gas (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>). Coenzimi e vitamine. Enzimi.
- Introduzione al metabolismo. Catabolismo e anabolismo. Catabolismo del glucosio: glicolisi e ciclo di Krebs. Catabolismo degli acidi grassi.
- Il mitocondrio come centrale energetica della cellula: fosforilazione ossidativa.
- Controllo ormonale del metabolismo del glucosio. Insulina e glucagone: glicogenolisi, glicogeno sintesi, gluconeogenesi e lipolisi. Digiuno, diabete e chetogenesi. Biosintesi di acidi grassi e fosfolipidi. Metabolismo del colesterolo. Cenni sul metabolismo degli aminoacidi e ciclo dell'urea.

## GENETICA MEDICA

- Concetti e terminologia di base: gene, locus, allele, genotipo, fenotipo, aplotipo, omozigote, eterozigote, aploide, diploide, dominanza, recessività, codominanza, mutazione, polimorfismo
- Leggi di Mendel. Caratteri dominanti e recessivi
- La Genetica dei principali gruppi sanguigni (ABO, Rh). Incompatibilità materno-fetale
- Modelli di trasmissione dei caratteri mendeliani (o monogenici): eredità autosomica recessiva e dominante, eredità legata al sesso recessiva e dominante.
- Calcoli di rischio relativi ai modelli suddetti e analisi di alberi genealogici
- Concetti di penetranza, espressività, epistasi, anticipazione, consanguineità, eterogeneità genetica
- I cromosomi: struttura e caratteristiche. Anomalie di numero e di struttura dei cromosomi
- Imprinting genomico. Cenni
- Inattivazione cromosoma X
- Eredità mitocondriale
- Eredità multifattoriale. Cenni

## BIOLOGIA APPLICATA

- Origine della vita. Batteri ed archeobatteri. Virus.
- La cellula come unità base della vita, la Teoria cellulare. Cellule procariotiche ed eucariotiche, organizzazione e differenze.
- Struttura e funzione delle molecole biologiche. Carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici.



- L'acqua ed il pH.
- Come studiare la cellula.
- Compartimenti cellulari ed organelli (la membrana plasmatica, il nucleo, il citoscheletro, il reticolo endoplasmatico, i ribosomi, il complesso di Golgi, i mitocondri, i cloroplasti, i perossisomi, i lisosomi ed i vacuoli).
- Movimento delle molecole. Trasporto passivo, trasporto attivo, endocitosi (fagocitosi e pinocitosi), esocitosi.
- Gli acidi nucleici: DNA e RNA.
- Trascrizione e traduzione. Regolazione dell'espressione genica. Biosintesi delle proteine.
- Ciclo cellulare. Tipi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti (mitosi e meiosi).
- La riproduzione sessuale ed il suo significato evolutivo.

### **MODALITÀ DI INSEGNAMENTO**

La frequenza è obbligatoria per almeno il 75% delle ore, sommato su tutti gli insegnamenti del corso integrato.

-Il modulo di Biofisica Applicata è strutturato in 14 ore di didattica frontale. Preliminarmente al corso, viene svolto un recupero dei concetti e delle abilità matematiche che costituiscono prerequisiti indispensabili per un proficuo svolgimento del Corso.

-Il modulo di Biochimica è strutturato in 14 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 1 o 2 ore in base al calendario accademico. La didattica frontale prevede lezioni teoriche sugli argomenti del programma.

- Il modulo di Genetica consiste in 1 CFU e 14 ore di lezioni frontali. Le lezioni comprendono sia lezioni di teoria con presentazioni in power-point che lezioni interattive con svolgimento di esercizi in classe (sia da soli che in gruppo).

-Il modulo di Biologia Applicata è strutturato in 14 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 2 ore.

### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

La verifica dell'apprendimento sarà determinata con una prova scritta obbligatoria ed una prova orale facoltativa da sostenere nello stesso appello. La prova scritta riguarderà le tematiche principali dei quattro moduli dell'insegnamento e consisterà in 30 domande per ogni modulo di insegnamento. Per ogni modulo la prova scritta è superata con un punteggio di 18/30. La prova orale è facoltativa. Sono ammessi a sostenere la prova orale soltanto gli studenti che hanno ottenuto nella prova scritta una votazione  $\geq 15$ . L'esame sarà considerato superato se lo studente totalizza un punteggio finale di 18/30.

La prova orale facoltativa valuterà le conoscenze di base dello studente e la padronanza del linguaggio scientifico in modo chiaro e sistematico.

I criteri di valutazione considerati saranno: conoscenze acquisite, autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di apprendimento. Le prove di esame saranno valutate secondo i seguenti criteri:

<b>&lt; 18 insufficiente</b>	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, esposizione carente.
<b>18-20</b>	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici.
<b>21-23</b>	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare solo parzialmente i concetti teorici, presentazione dei contenuti accettabile.
<b>24-26</b>	Conoscenze dei contenuti appropriate, discreta capacità di applicazione dei concetti teorici, presentazione dei contenuti articolata.
<b>27-29</b>	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare i concetti teorici, capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta.
<b>30-30L</b>	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i concetti teorici e ottima padronanza espositiva, nonché eccellente capacità di analisi, di sintesi e di elaborazione di collegamenti interdisciplinari.

### **ATTIVITÀ DI SUPPORTO**

Non sono previste attività di supporto alla Didattica

### **TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA**

I libri di testo indicati sono solo un riferimento. Agli studenti è permesso di adottare i libri di loro scelta. Materiale aggiuntivo sarà fornito dal docente.

#### **FISICA APPLICATA**

Paul Davidovits: Fisica per le professioni sanitarie- UTET.

#### **BIOCHIMICA**

Massimo Stefani, Niccolò Taddei. Chimica & Biochimica. Ed. Zanichelli.

Bertoldi, Colombo, Magni, Marin, Palestini. Chimica e Biochimica. EdiSES.

#### **GENETICA MEDICA**

Nussbaum, McInnes, Willard: Genetica in Medicina. Edises;

Clementi: Elementi di Genetica Medica. Edises.

#### **BIOLOGIA APPLICATA**

Sadava D, M. Hillis D, Craig Heller H, Hacker S, "Elementi di Biologia e genetica", Zanichelli, V ed.

Raven P H, Johnson G B, Mason K A "Elementi di Biologia e Genetica" Piccin, II ed.