

## Corso di Laurea in Fisioterapia

**INSEGNAMENTO INTEGRATO:      PHYSICS, STATISTICS AND INFORMATION TECHNOLOGY**

**NUMERO DI CFU:      8**

**SSD: PHYS-06/A, IINF-01/A, MEDS-24/A, IINF-05/A**

**DOCENTE RESPONSABILE: PROF. SSA ALESSANDRA FILABOZZI**

**E-MAIL: [alessandra.filabozzi@unicamillus.org](mailto:alessandra.filabozzi@unicamillus.org)**

MODULO: APPLIED PHYSICS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: PHYS-06/A

DOCENTE: Prof.ssa [Alessandra Filabozzi](#)      e-mail: [alessandra.filabozzi@unicamillus.org](mailto:alessandra.filabozzi@unicamillus.org)

MODULO: INFORMATION TECHNOLOGY

NUMERO DI CFU: 2

SSD: IINF-01/A

DOCENTE: Prof. [Franco Arcieri](#)      e-mail: [franco.arcieri@unicamillus.org](mailto:franco.arcieri@unicamillus.org)

MODULO: DATA PROCESSING SYSTEMS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: IINF-05/A

DOCENTE: Prof.ssa [Lucilla Ravà](#)      e-mail: [lucilla.rava@unicamillus.org](mailto:lucilla.rava@unicamillus.org)

MODULO: MEDICAL STATISTICS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: MEDS-24/A

DOCENTE: Prof. [Daniele Di Giovanni](#)      e-mail: [daniele.digiovanni@unicamillus.org](mailto:daniele.digiovanni@unicamillus.org)

### **PREREQUISITI**

Sono richieste conoscenze e competenze preliminari di matematica, fisica e statistica di base (livello di scuola secondaria di secondo grado). Ai fini della comprensione degli argomenti illustrati nel modulo "Data Processing Systems" è necessario avere acquisito le conoscenze impartite nel modulo di "Information Technology".

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso si propone di fornire allo studente:

- le competenze necessarie alla comprensione del ruolo chiave svolto dai sistemi informativi per la società attuale, in particolare nell'ambito delle professioni tecnico-sanitarie e dei sistemi di gestione dati;
- le necessarie basi statistiche per impostare una ricerca, raccogliere ed analizzare i dati. Lo studente dovrà acquisire una corretta terminologia statistica ed essere in grado di comprendere ed interpretare uno studio scientifico;
- le conoscenze sui fondamenti della fisica applicata necessari allo svolgimento della loro attività futura. In particolare, verrà affrontata la comprensione dei principi fisici alla base della fisica medica e del funzionamento della strumentazione medica.

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 utilizzando strumenti matematici adeguati, 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:

### **1. Conoscenza e capacità di 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 la cinematica, la dinamica, l'elettricità e il magnetismo, le vibrazioni e le onde, le radiazioni, i principi che regolano l'equilibrio 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 gli strumenti statistici di base e comprendere gli studi e le analisi statistiche.
- Aver acquisito una corretta terminologia IT ed una conoscenza di base delle caratteristiche dei moderni sistemi IT e delle loro principali applicazioni. In particolare, lo studente avrà modo di apprendere gli elementi costituenti l'architettura dei moderni sistemi IT in termini dei relativi componenti hardware e software. Il riferimento a contesti applicativi e casi di studio reali stimolano *autonomia di giudizio e abilità comunicative*. Infine, le conoscenze di base dei sistemi IT apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di inquadrare in maniera autonoma le tematiche affrontate.
- Aver acquisito le competenze necessarie alla comprensione del ruolo svolto dai sistemi informativi e delle loro principali applicazioni in campo biomedico. In particolare, lo studente avrà avuto modo di apprendere i vari tipi di sistemi informativi, con particolare attenzione ai sistemi di gestione di basi di dati (DBMS) e di analisi statistica dei dati

### **2. 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.
- Possedere le conoscenze e le capacità di utilizzare strumenti statistici di base necessari a descrivere ed analizzare set di dati.

- Utilizzare i programmi informatici ed i linguaggi associati per implementare tecniche di data collection e data retrieving.
- Utilizzare il software statistico JASP per eseguire semplici analisi statistiche
- Essere in grado di leggere ed interpretare l'output di uno studio statistico

### **3. Abilità comunicative**

- Saper argomentare le conoscenze acquisite in modo organizzato e coerente.
- Usare un linguaggio scientifico adeguato e conforme con l'argomento della discussione.

### **4. Autonomia di giudizio**

- Riconoscere l'importanza di una conoscenza approfondita degli argomenti conformi ad un'adeguata educazione medica.
- Identificare il ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia nella pratica clinica.

### **5. Capacità di apprendimento**

Lo studente avrà acquisito capacità e metodi di apprendimento adeguati all'approfondimento ed al miglioramento delle proprie conoscenze e competenze nell'ambito delle materie oggetto dell'insegnamento integrato, anche attraverso la consultazione della letteratura scientifica.

## **PROGRAMMA**

### **Syllabus INFORMATION TECHNOLOGY:**

- Introduzione ai sistemi IT
- Cenni sull'hardware dei sistemi IT (CPU, memoria, input/output)
- Software, algoritmi e programmi
- I software applicativi (elaborazione testi, fogli di calcolo, posta elettronica)
- Reti di calcolatori (LAN, WAN, Internet)
- Tecnologie di comunicazione: protocolli, mezzi e velocità di trasmissione
- Sicurezza informatica

### **Syllabus DATA PROCESSING SYSTEMS:**

- Introduzione all'elaborazione dell'informazione
- La conversione analogico/digitale
- La rappresentazione dell'informazione
- Codifica e archiviazione
- Tecnologie di elaborazione: SW applicativi e standard
- Database
- Database relazionali, linguaggio SQL, Redcap
- Esempi di elaborazione di dati (numeri, immagini)
- Utilizzo del software statistico JASP per l'analisi e la rappresentazione dei dati

### **Syllabus STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS**

- Introduzione alla statistica: casualità e causalità
- Osservazione della realtà
- Statistica descrittiva e statistica inferenziale
- Variabili quantitative e qualitative

- Frequenza assoluta, relativa e percentuale
- Tabelle, diagrammi e grafici
- Indici statistici: misure di tendenza centrale e di dispersione
- Teorema del limite centrale
- La curva normale (gaussiana) e le sue proprietà
- Inferenza statistica: ipotesi nulla e ipotesi alternativa, il valore di p, l'associazione statistica
- Associazione e causalità
- Verifica delle ipotesi e introduzione ai test di significatività statistica
- Correlazione
- Regressione lineare uni- e multivariata
- Differenze fra proporzioni: valori osservati e valori attesi

## **Syllabus PHYSICS**

### **Meccanica** *Introduzione, misurazione, stima*

Misurazione e incertezza; Cifre significative. Sistemi di unità di misura. Conversione di unità. Dimensioni e analisi dimensionale. (Recupero crediti OFA)

### *Descrizione del movimento: cinematica in una dimensione*

Sistemi di riferimento. Spostamento. Velocità e accelerazione. Movimento a velocità costante. (Recupero crediti OFA)

### *Cinematica in due dimensioni; Vettori*

Vettori e scalari. Somma di vettori - Metodi grafici. Sottrazione di vettori e moltiplicazione di un vettore con uno scalare. Somma di vettori per componenti.

### *Dinamica: Le leggi di Newton del moto*

Forza. La prima legge del moto di Newton. Massa. Seconda legge del moto di Newton. Terza legge del moto di Newton. Peso: la forza di gravità. La forza normale. Risoluzione dei problemi con le leggi di Newton: diagrammi a corpo libero. Problemi che comportano attrito, inclinazioni. Risoluzione dei problemi: un approccio generale.

### *Movimento circolare; Gravitazione*

Cinematica del moto circolare uniforme. Dinamica del moto circolare uniforme. Legge di Newton della gravitazione universale.

### *Lavoro ed energia*

Lavoro fatto da una Forza Costante. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Energia potenziale. Forze Conservative e Non Conservative. Energia meccanica e sua conservazione. Risoluzione dei problemi utilizzando la conservazione dell'energia meccanica. Altre forme di energia: trasformazioni energetiche e legge di conservazione dell'energia. Potenza.

### *Momento lineare*

Momento e sua relazione con la forza. Conservazione del momento. Centro di massa (CM). Centro di massa e movimento traslatorio.

### *Equilibrio statico; Elasticità e frattura*

Le condizioni per l'equilibrio. Risoluzione dei problemi di Statica. Applicazioni su muscoli e

articolazioni. Stabilità ed equilibrio. Elasticità; Stress e tensione. Frattura.

### **Termologia**

Calore come trasferimento di energia. Energia interna. Calore specifico. Calorimetria. Calore latente. Trasferimento di calore.

### **Fluidi**

Fasi della Materia. Densità. Pressione nei fluidi. Pressione relativa alla pressione atmosferica. Principio di Pascal. Misura della pressione. Principio di Archimede.

### **Vibrazioni e onde**

Moto ondulatorio. Tipi di onde: trasversale e longitudinale. Energia trasportata dalle onde. Intensità relativa all'ampiezza e alla frequenza.

### **Suono**

Caratteristiche del suono. Intensità del suono: decibel. Effetto Doppler.

### **Elettricità e magnetismo**

*Carica elettrica e campo elettrico*

Elettricità statica. Carica elettrica e sua conservazione. Carica elettrica nell'atomo. Isolanti e conduttori. Carica indotta. Legge di Coulomb. Risoluzione dei problemi che riguardano la legge di Coulomb. Il campo elettrico. Linee di campo. Campi elettrici e conduttori.

*Potenziale elettrico*

Energia potenziale elettrica e differenze di potenziale. Relazione tra potenziale elettrico e campo elettrico. Linee equipotenziali. L' Elettronvolt, un'unità di energia. Potenziale elettrico dovuto a cariche puntuali. Capacità. Dielettrici. Immagazzinamento di energia elettrica.

*Correnti elettriche*

La corrente elettrica. Leggi di Ohm: resistenza e resistori. Resistività. Energia elettrica.

*Circuiti DC*

Forza elettromotrice. Resistori in serie e in parallelo. Leggi di Kirchhoff. Circuiti contenenti condensatori in serie e in parallelo. Circuiti RC-Resistore e condensatore in serie.

*Onde elettromagnetiche*

Il cambiamento dei campi elettrici produce campi magnetici; Equazioni di Maxwell. Produzione di onde elettromagnetiche. La luce come un'onda elettromagnetica e lo spettro elettromagnetico. Energia in onde elettromagnetiche. La Natura ondulatoria della luce.

*Strumenti ottici*

Raggi X e diffrazione dei raggi X. I raggi X e loro produzione. I raggi X in diagnostica e terapia medica.

### **MODALITÀ DI INSEGNAMENTO**

L'insegnamento è strutturato in 80 ore di didattica frontale su argomenti sia teorici che applicativi, suddivise in lezioni in base al calendario accademico. La frequenza è obbligatoria per almeno il 75% delle ore sommate su tutti gli insegnamenti del corso integrato.

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

L'apprendimento degli studenti sarà valutato attraverso una prova scritta nella quale tutti i contenuti trattati nell'ambito del Corso Integrato costituiscono oggetto di valutazione.

La modalità di verifica prevede un questionario a risposta multipla per ognuno dei 4 moduli, finalizzate alla valutazione sia della conoscenza teorica sia della capacità dello studente nella risoluzione di problemi.

La prova è superata con una votazione da 18 a 30 in ogni modulo. Il voto finale sarà determinato dalla media dei voti ottenuti in ciascun modulo.

Se non si ottiene la sufficienza in tutti i moduli, la prova non si ritiene superata.

Nel caso in cui non si raggiunga la sufficienza in uno solo modulo ma contemporaneamente si abbia una media sui 4 moduli superiore a 18/30, è possibile sostenere una prova orale sul modulo insufficiente. Se la prova orale dà esito positivo e si raggiunge la sufficienza, la prova è superata, e si determina la media con la nuova votazione.

## **ATTIVITÀ DI SUPPORTO**

Gli studenti che lo richiederanno potranno avere un appuntamento per poter risolvere dubbi o approfondire argomenti in merito al programma dell'insegnamento.

## **TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA/READING MATERIALS**

### INFORMATION TECHNOLOGY:

Deborah Morley and Charles S. Parker, *Understanding Computers: Today and Tomorrow (16th edition)* - Cengage Learning

### DATA PROCESSING SYSTEMS:

Deborah Morley and Charles S. Parker, *Understanding Computers: Today and Tomorrow (16th edition)* - Cengage Learning

Teacher material

### STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

MATERIALI AUTENTICI DEL DOCENTE (diapositive)

Harvey Motulsky *Biostatistica essenziale – Una guida non matematica*

Casa editrice Piccin Nuova Libreria, Padova

Geoffrey R. Norman, David L. Streiner *Biostatistica. Quello che avreste volute sapere...*

Casa Editrice Ambrosiana, Rozzano (MI)

### FISICA / PHYSICS

D. C. Giancoli, *Fisica (principi e applicazioni)*, Casa Editrice Ambrosiana

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, *Fondamenti di Fisica*, Casa Editrice Ambrosiana

D. Scannicchio, E. Giroletti - *Elementi di Fisica Biomedica* - EdiSES

<https://www.edisesuniversita.it/default/scannicchio-elementi-di-fisica-biomedica.html>