

## Corso di Laurea in Fisioterapia

### **INSEGNAMENTO INTEGRATO: FISICA, STATISTICA, INFORMATICA**

**NUMERO DI CFU: 8**

**SSD: FIS/07, INF/01, MED/01, ING-INF/05**

**DOCENTE RESPONSABILE: Prof. Andrea Dimitri e-mail: [andrea.dimitri@unicamillus.org](mailto:andrea.dimitri@unicamillus.org)**

MODULO: PHYSICS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: FIS/07

DOCENTE: Prof. Francesco Caridi

e-mail: [francesco.caridi@unicamillus.org](mailto:francesco.caridi@unicamillus.org)

MODULO: INFORMATION TECHNOLOGY

NUMERO DI CFU: 2

SSD: INF/01

DOCENTE: Prof. Andrea Dimitri

e-mail: [andrea.dimitri@unicamillus.org](mailto:andrea.dimitri@unicamillus.org)

MODULO: DATA PROCESSING SYSTEMS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: ING-INF/05

DOCENTE: Prof. Andrea Dimitri

e-mail: [andrea.dimitri@unicamillus.org](mailto:andrea.dimitri@unicamillus.org)

MODULO: MEDICAL STATISTICS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: MED/01

DOCENTE: Prof. Luca Weltert

e-mail: [luca.weltert@unicamillus.org](mailto:luca.weltert@unicamillus.org)

### **PREREQUISITI**

#### PHYSICS:

Conoscenze e competenze di Matematica, Fisica e Statistica di base a livello di scuola secondaria.

#### INFORMATION TECHNOLOGY:

Nessun prerequisito.

#### STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

È richiesta una conoscenza preliminare della matematica di base.

#### DATA PROCESSING SYSTEMS:

Ai fini della comprensione degli argomenti illustrati è necessario avere acquisito le conoscenze impartite nel modulo di Information Technology.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

#### INFORMATION TECHNOLOGY:

Il corso si propone di fornire allo studente le competenze necessarie alla comprensione del ruolo chiave che l'Information Technology (IT) svolge per la società attuale e, in particolare, nell'ambito delle professioni tecnico-sanitarie.

#### DATA PROCESSING SYSTEMS:

Il corso si propone di fornire allo studente le competenze necessarie alla comprensione del ruolo svolto dai sistemi informativi, illustrando il processo di sviluppo di tali sistemi e focalizzando l'attenzione sui sistemi di gestione dati.

#### STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

Il corso di Statistica medica mira a introdurre gli studenti alla logica del pensiero statistico e alla sua applicazione nella vita di tutti i giorni. L'esposizione degli argomenti sarà orientata verso problemi concreti di analisi e ricerca, partendo da esempi schematici e quindi confrontando situazioni reali tratte dalla letteratura medica.

#### PHYSICS:

Scopo del corso di Fisica Applicata nell'ambito del corso integrato di Fisica statistica e informatica è quello di fornire agli studenti 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**

##### INFORMATION TECHNOLOGY:

Al termine del corso lo studente avrà 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 avuto 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.

##### DATA PROCESSING SYSTEMS:

Al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie alla comprensione del ruolo svolto dai sistemi informativi e delle loro principali applicazioni. In particolare, lo studente avrà avuto modo di apprendere i vari tipi di sistemi informativi e gli elementi costituenti l'architettura di tali sistemi in termini dei relativi componenti applicativi, con particolare applicazione ai sistemi di gestione di basi di dati. Il riferimento a contesti applicativi e casi di studio reali stimolano *autonomia di giudizio* e *abilità comunicative*. Infine, le conoscenze di base dei sistemi informativi apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di inquadrare in maniera autonoma le tematiche affrontate.

##### STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

#### **Conoscenza e comprensione**

Alla fine di questo insegnamento lo studente dovrà sapere:

- Comprendere e gestire gli strumenti statistici necessari per descrivere e analizzare una tabella di dati
- Descrivere le basi teoriche per estrarre informazioni utili dai dati e prendere decisioni informate
- Conoscere le più comuni suite software contemporanee
- Eseguire statistiche descrittive differenziali di persona
- Eseguire personalmente statistiche inferenziali di basso grado
- Distinguere i metodi di regressione
- Distinguere i metodi di controllo del confondimento a posteriori
- Conoscere e descrivere i tipi di studio statistico longitudinale e la loro attuazione

### **Applicazione di conoscenza e comprensione**

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di:

- Utilizzare le conoscenze acquisite per uno studio approfondito degli aspetti relativi al campo specifico a cui lo studente si dedicherà nel contesto della sua attività professionale;
- Particolare enfasi sarà data al ragionamento statistico, all'interpretazione e al processo decisionale, a tal fine insisteremo più sulla comprensione concettuale che sul calcolo meccanico, anche alla luce dell'ampia scelta di software disponibile per l'analisi

### **Capacità comunicative**

Alla fine del corso lo studente deve sapere:

- Utilizzare la terminologia scientifica specifica in modo appropriato.
- Comprendere le dichiarazioni metodologiche relative ai paragrafi di calcolo nelle pubblicazioni scientifiche

### **Autonomia di giudizio (giudizio)**

Alla fine del corso lo studente deve sapere:

- come effettuare valutazioni generali sugli argomenti trattati.
- distinguere negli articoli di letteratura scientifica l'applicazione dell'adeguatezza statistica descritta a supporto della stessa

### PHYSICS:

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.

#### **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.

### **3. Abilità comunicative**

- Esporre oralmente gli argomenti in modo organizzato e coerente.
- Uso di 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.

## **PROGRAMMA**

### **Syllabus INFORMATION TECHNOLOGY:**

- Introduzione ai sistemi IT
- Cenni sull'hardware dei sistemi IT (CPU, memoria, input/output)
- Il software di sistema: funzioni e programmi per l'interazione con il sistema operativo. Il filesystem.
- I software applicativi: gli strumenti di base per le professioni mediche.

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

- Introduzione ai sistemi informativi
- Standards e linguaggi (xml, hl7, etc.)
- Il ciclo di vita dei sistemi informativi
- Database e Database Management System (DBMS)

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

La prima parte del corso introdurrà la logica della statistica e della progettazione sperimentale. Verranno introdotti o richiamati i concetti di calcolo di probabilità e calcolo combinatorio; sebbene teoricamente già in possesso dello studente, questi passaggi sono fondamentali e verranno utilizzati nella continuazione del corso. In questa fase verranno trattate le principali distribuzioni di probabilità, tra cui la distribuzione binomiale, la distribuzione di Poisson e le distribuzioni Normale e Normale, ma più del singolo processo matematico, proveremo a rendere lo studente consapevole della profonda motivazione delle statistiche mediche, come scienza, e la sua applicazione nella pratica, nonché i rischi della sua errata comprensione.

Nella seconda parte del corso verranno affrontate le statistiche descrittive e la sua metodologia. Verrà mostrato come riconoscere il tipo di dati e come riassumere in indici appropriati.

Lo studente imparerà come calcolare le misurazioni di posizione (media, mediana, moda), la variabilità (varianza, deviazione standard), il coefficiente di variazione (CV), i percentili e il loro uso. Farà inoltre ampio uso di esempi pratici per definire una buona statistica descrittiva e una statistica descrittiva difettosa o ingannevole.

Nella parte finale del corso verranno trattati i principi generali dell'inferenza statistica.

Verranno introdotti casi di distribuzione del campione, errori di tipo I e II, potenza di un test e curva operativa. Passeremo quindi ai test parametrici - Test t di Student, ANOVA con 1 e 2 criteri di classificazione, test non parametrici: - Test di Wilcoxon, test di Mann-Whitney, test di Kruskal-Wallis, test di Friedman, test mediano, chi-quadrato test, test esatto di Fisher. Forniremo anche i concetti di base di regressione e analisi della variabilità dipendente dal tempo con menzione delle funzioni di Kaplan Meyer, log rank e regressione di Cox.

## **Syllabus PHYSICS**

- Introduzione, misurazione, stima
- Descrizione del movimento: cinematica in una dimensione
- Cinematica in due dimensioni; Vettori
- Dinamica: le leggi di Newton
- Movimento circolare; Gravitazione
- Lavoro ed energia
- Momento lineare
- Equilibrio statico; elasticità e frattura
- Fluidi
- Vibrazioni e onde
- Suono
- Calore
- Carica elettrica e campo elettrico
- Potenziale elettrico
- Correnti elettriche
- Circuiti DC
- Onde elettromagnetiche
- La natura ondulatoria della luce
- Strumenti ottici

## **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, sommato su tutti gli insegnamenti del corso integrato.

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

### **INFORMATION TECHNOLOGY:**

L'acquisizione dei risultati di apprendimento previsti viene accertata attraverso test svolti in aula e attraverso la prova di esame. Tutti i contenuti trattati nell'ambito dell'insegnamento costituiscono oggetto di valutazione. La prova di esame viene effettuata in forma scritta, in aula tradizionale o informatica, mediante la somministrazione di un test con domande a scelta multipla.

### **PHYSICS**

La prova di Fisica consiste in una prova scritta obbligatoria ed una prova orale facoltativa. Le prove scritte e orali sono finalizzate alla valutazione sia della conoscenza teorica che della capacità dello studente nella risoluzione di problemi. La prova scritta consiste di 15 domande a risposta multipla. Ogni risposta corretta ottiene un punteggio di 2/30, mentre non c'è penalità per le risposte sbagliate. Sono ammessi alla prova orale soltanto gli studenti che abbiano ottenuto alla prova scritta almeno 12/30.

Voto inferiore a 12 nella prova scritta: lo scritto deve essere ripetuto in un appello successivo.

Voto da 12 a 16 nella prova scritta: lo studente deve necessariamente sostenere la prova orale.

Voto da 18 a 30L nella prova scritta: lo studente può sostenere la prova orale facoltativamente.

#### DATA PROCESSING SYSTEMS:

L'acquisizione dei risultati di apprendimento previsti viene accertata attraverso test svolti in aula e attraverso la prova di esame. Tutti i contenuti trattati nell'ambito dell'insegnamento costituiscono oggetto di valutazione. La prova di esame viene effettuata in forma scritta, in aula tradizionale o informatica, mediante la somministrazione di un test con domande a scelta multipla.

#### STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi stabiliti nel modulo prevede una prova scritta, costituita principalmente da domande aperte su argomenti trattati nel corso. In questo modo verranno accertate le conoscenze e la comprensione dello studente sia dei principi teorici sia delle loro conseguenze in campo medico e biologico.

La prova scritta includerà anche la risoluzione di uno o più problemi, per verificare il raggiungimento dell'obiettivo della capacità di applicare le conoscenze acquisite a una situazione simulata di interesse biologico o medico.

La valutazione delle opere attribuirà lo stesso peso alle risposte alle domande aperte e ai problemi proposti. Nel processo di consegna dei documenti e di trascrizione del voto, allo studente verrà data l'opportunità di esternare ulteriormente le proprie conoscenze e integrare la prova scritta.

#### **ATTIVITÀ DI SUPPORTO**

##### STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

Durante il corso verranno comunicate e pianificate attività pratiche di insegnamento complementare, con seminari ed esercitazioni sul software statistico.

##### FISICA/ PHYSICS

Le attività didattiche elettive a scelta dello studente sono offerte del Corso Integrato e comprendono Seminari, Internati di ricerca, Internati di reparto e Corsi monografici. Gli argomenti delle A.D.E. non costituiscono materia di esame. L'acquisizione delle ore attribuite alle A.D.E. avviene solo con una frequenza obbligatoria del 100%.

#### **TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA**

##### INFORMATION TECHNOLOGY and DATA PROCESSING SYSTEMS:

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

##### STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

- 1) Appunti
- 2) Stanton A. Glantz: *Statistics for Bio-medical disciplines* - ed. McGraw-Hill
- 3) Sidney Siegel, N. John Castellan Jr.: *Non parametric statistics* - ed. McGraw-Hill
- 4) Resources and links from the Internet with particular reference to the use of the PubMed portal

##### FISICA / PHYSICS

Douglas C. Giancoli "PHYSICS: Principles with Applications" Seventh edition or subsequent, Pearson Education. Inc