

**INSEGNAMENTO INTEGRATO: INFORMATICA, STATISTICA E FISICA APPLICATE  
ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE**

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

**CFU: 8**

**DOCENTE RESPONSABILE: PROF. PIERLUIGI PIERSIMONI**

**E-MAIL: [pierluigi.piersimoni@unicamillus.org](mailto:pierluigi.piersimoni@unicamillus.org)**

MODULO: statistica medica applicata alle scienze radiologiche

SSD: MED/01

Numero di CFU: 1

Nome docente: Simone Lanini

e-mail: [simone.lanini@unicamillus.org](mailto:simone.lanini@unicamillus.org)

MODULO: informatica applicata alle scienze radiologiche

SSD: INF/01

Numero di CFU: 2

Nome docente: Paolo Bocciarelli

e-mail: [paolo.bocciarelli@unicamillus.org](mailto:paolo.bocciarelli@unicamillus.org)

MODULO: elaborazione dati e archiviazione

SSD: ING-INF/05

Numero di CFU: 2

Nome docente: Paolo Bocciarelli

e-mail: [paolo.bocciarelli@unicamillus.org](mailto:paolo.bocciarelli@unicamillus.org)

MODULO: fisica di base e fisica delle radiazioni

SSD: FIS/07

Numero CFU 3

Docente: Pierluigi Piersimoni

e-mail: [pierluigi.piersimoni@unicamillus.org](mailto:pierluigi.piersimoni@unicamillus.org)

**PREREQUISITI**

Pur non essendo presenti propedeuticità sono richieste conoscenze di base minime di matematica, Fisica e Statistica di base.

**OBIETTIVI FORMATIVI**

È obiettivo irrinunciabile di questo insegnamento apprendere le conoscenze degli elementi essenziali di statistica medica che includono: parametri per l'analisi descrittive (media, mediana, moda e misure di frequenza della distribuzione di variabili categoriche), parametri per l'analisi della variabilità (varianza, deviazione standard ed intervalli di confidenza) ed elementi di statistica inferenziale (utilizzo ed interpretazione dei test statistici più comuni), introduzione alle tecniche di regressione. 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. 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. Scopo del corso di Fisica di base e fisica delle radiazioni nell'ambito del corso integrato di Informatica,

statistica e fisica applicate alle scienze radiologiche 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**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Alla fine di questo insegnamento lo studente dovrà saper:

Classificare le variabili in base alla loro forma; capire e calcolare la misura della distribuzione di variabili differenti; capire e calcolare la misura della variabilità campionaria; progettare e analizzare studi clinici usando variabili binarie; fare un confronto tra variabili continue; affrontare il concetto di modello in statistica inferenziale; utilizzare modelli di regressione lineare semplice; utilizzare modelli di regressione lineare multipla per l'analisi dei confondenti; utilizzare modelli non lineari (regressione logistica). una conoscenza di base sulle caratteristiche dei moderni sistemi IT, la comprensione delle principali applicazioni dei sistemi IT, gli elementi che contribuiscono a definire l'architettura di un sistema IT in termini dei relativi componenti hardware e software che li compongono, la differenza tra software di base e software applicativo, l'uso del software per specificare le azioni che un computer deve compiere, l'impatto sociale dei computer e delle tecnologie IT. cosa sono i sistemi informatici e perché sono necessari. I diversi tipi di sistemi informatici comunemente adottati nelle aziende ed i loro scopi, il ciclo di sviluppo (ciclo di vita) di un sistema informatico, una conoscenza di base sui linguaggi di programmazione e la codifica, i differenti approcci allo sviluppo del software (orientato agli oggetti, strutturato, etc.), cosa sono i database e i sistemi di gestione dei database. 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 e la fisica nucleare. 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.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per l'approfondimento di aspetti elementari relativi all'uso della statistica in ambito radiologico e relazionarsi con cognizione di cause con altri professionisti del settore sanitario. 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.

### **Abilità comunicative**

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà sapere:

esprimersi utilizzando la terminologia scientifica specifica. Utilizzare la terminologia scientifica e tecnica adeguata anche in relazione alle diverse tecniche radiologiche. Come utilizzare in modo appropriato la terminologia comunemente adottata nel mondo IT.

### **Autonomia di giudizio**

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà sapere effettuare delle valutazioni generali sul potenziale della statistica medica sia in ambito assistenziale che di ricerca clinica. Conoscenza e competenza adeguata ad avere familiarità con i sistemi IT e i loro componenti. Conoscenza e competenza adeguata ad avere familiarità con i sistemi informatici, sistemi di gestione delle basi di dati e i loro cicli di vita. Identificare il ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia nella pratica clinica.

## **PROGRAMMA**

### **MODULO STATISTICA MEDICA APPLICATA ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE**

- Variabili: continue, binarie, ordinali, categoriche.
- Statistiche inferenziali su risultati ed esposizioni.
- Media, mediana, modalità, varianza, errori standard e proporzione.
- Modello di regressione Linea
- Modello di regressione multipla e confondimento
- Modelli di regressione non lineare

### **MODULO INFORMATICA APPLICATA ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE**

- Introduzione ai sistemi IT
- L'hardware dei sistemi IT (CPU, memoria, Input/Output)
- Il software dei sistemi IT: software di sistema (sistema operativo e programmi di utilità), software applicativo (elaborazione testi, fogli di calcolo, basi di dati, etc.)

### **MODULO ELABORAZIONE DATI E ARCHIVIAZIONE**

- Introduzione ai sistemi informativi
- Tipi di sistemi informativi
- Il ciclo di vita dei sistemi informativi
- Database e Database Management System (DBMS)

### **MODULO FISICA DI BASE E FISICA DELLE RADIAZIONI**

- 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
- Oscillazioni e onde
- Carica elettrica e campo elettrico
- Potenziale elettrico
- Correnti elettriche
- Circuiti DC
- Magnetismo
- Induzione elettromagnetica e legge di Faraday
- Onde elettromagnetiche
- La natura ondulatoria della luce
- Strumenti ottici
- Prime teorie quantistiche e modelli atomici
- Fisica nucleare e radioattività
- Energia nucleare; Effetti e usi delle radiazioni

### **MODALITÀ DI INSEGNAMENTO**

Il modulo di **Informatica, Statistica e Fisica Applicate alle Scienze Radiologiche** è organizzato in lezioni frontali per un totale di 80 ore ed esercitazioni teorico pratiche. I docenti si avvalgono di presentazioni in Power Point per trattare gli argomenti di insegnamento.

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

#### **MODULO STATISTICA MEDICA APPLICATA ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE**

La verifica della preparazione degli studenti avverrà con una prova orale. La prova orale consisterà in 3 domande la prima delle quali su un argomento scelto a piacere dallo studente. Nel corso della prova potranno essere verificate la conoscenza di elementi puramente teorici, essere chiesto il calcolo di parametri o l'interpretazione di risultati di studi. Durante la prova orale la Commissione esaminatrice valuterà la capacità da parte dello Studente di applicare le conoscenze e si assicurerà che le competenze siano adeguate ad interpretare i parametri fondamentali per valutare accuratezza di un test diagnostico in ambito medico.

#### **MODULO INFORMATICA APPLICATA ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE**

L'acquisizione dei risultati di apprendimento previsti verrà accertata attraverso test scritto.

#### **MODULO ELABORAZIONE DATI E ARCHIVIAZIONE:**

L'acquisizione dei risultati di apprendimento previsti verrà accertata attraverso test scritto.

#### **MODULO FISICA DI BASE E FISICA DELLE RADIAZIONI**

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.

### **ATTIVITÀ DI SUPPORTO**

Gli studenti avranno la possibilità di svolgere esercitazioni teorico/pratiche e partecipare a seminari. I professori forniranno un costante supporto durante e dopo le lezioni. Oltre all'attività didattica, allo studente verrà data l'opportunità di usufruire di attività di tutoraggio su richiesta.

### **TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA**

#### **MODULO STATISTICA MEDICA APPLICATA ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE**

Epidemiology: Beyond the Basics / Edition 4 by Moyses Szklo, F. Javier Nieto  
ISBN-10: 128411659X; ISBN-13: 9781284116595; Pub. Date: 05/02/2018; Publisher:  
Jones & Bartlett Learning

#### **MODULO INFORMATICA APPLICATA ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE**

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

#### **MODULO ELABORAZIONE DATI E ARCHIVIAZIONE:**

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

#### **MODULO FISICA DI BASE E FISICA DELLE RADIAZIONI**

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