

CORSO DI LAUREA IN TECNICHE DI RADIOLOGIA MEDICA, PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA

Insegnamento Integrato: INFORMATICA, STATISTICA E FISICA APPLICATE ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE

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

Numero di CFU: 8

Nome docente responsabile: [Luca Del Greco](#)

E-mail: luca.delgreco@unicamillus.org

Modulo: Statistica medica applicata alle scienze radiologiche

SSD Insegnamento: MED/01

Numero di CFU: 1

Nome docente: [Monica Sane Schepisi](#)

E-mail: monica.saneschepisi@unicamillus.org

Modulo: Informatica applicata alle scienze radiologiche

SSD Insegnamento: INF/01

Numero di CFU: 2

Nome docente: [Luca Del Greco](#)

E-mail: luca.delgreco@unicamillus.org

Modulo: Elaborazione dati e archiviazione

SSD Insegnamento: ING-INF/05

Numero di CFU: 2

Nome docente: [Luca Del Greco](#)

E-mail: luca.delgreco@unicamillus.org

Modulo: Fisica di base e fisica delle radiazioni

SSD Insegnamento: FIS/07

Numero di CFU: 3

Nome docente: [Andrea Bellome](#)

E-mail: andrea.bellome@unicamillus.org

PRE-REQUISITI

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

OBIETTIVI FORMATIVI

È obiettivo essenziale dell'insegnamento di **Statistica medica applicata alle scienze radiologiche** 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.

L'insegnamento di **Informatica applicata alle scienze radiologiche** 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.

L'insegnamento di **Elaborazione dati ed archiviazione** 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 dell'insegnamento di **Fisica di base e fisica delle radiazioni** nell'ambito dell'insegnamento 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 dell'insegnamento, 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 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).
- Conoscere le 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 le conoscenze informatiche spiegato nel modulo e gli strumenti utilizzati a casistiche reali di applicazione in ambito sanitario;
- Applicare le conoscenze sulle strutture dei database e la gestione dei dati a casistiche reali di applicazione in ambito 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;
- Avere una conoscenza e competenza adeguata ad avere familiarità con i sistemi IT e i loro componenti.
- Avere una 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.

Capacità di apprendimento

Lo studente avrà acquisito capacità e metodi di apprendimento adeguati all'approfondimento ed il miglioramento delle proprie competenze nell'ambito della statistica, dell'informatica e della fisica, anche attraverso la consultazione della letteratura scientifica.

PROGRAMMA

Statistica Medica Applicata Alle Scienze Radiologiche

- Tipi di dati, valutazione e presentazione dei dati: misure di tendenza centrale, misure di variabilità.
- Probabilità: valutazione e ruolo della probabilità
- La distribuzione normale, tecniche di campionamento
- Principi di inferenza statistica

- Inferenza da una media campionaria, confronto tra due medie; inferenza da una proporzione campionaria, confronto tra due proporzioni
- Il sistema di verifica delle ipotesi, il test del chi-quadro
- Regressione lineare
- La valutazione dei test diagnostici, la riproducibilità delle misure
- Introduzione alla regressione multivariata, Regressione lineare multipla

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.)

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)

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

L'insegnamento 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

La prova d'esame dell'insegnamento di Informatica, Statistica e Fisica Applicate alle Scienze Radiologiche è unica per tutto il corso integrato, non è possibile sostenere prove d'esame per i singoli moduli. L'acquisizione dei risultati di apprendimento previsti verrà accertata attraverso test scritto a risposta multipla (30 domande in 45 minuti). Ogni risposta esatta ha valore "1", mentre ogni risposta errata o omessa ha valore "0". Può accedere all'orale per migliorare il voto chi ha raggiunto un punteggio minimo di 18/30. La prova orale è facoltativa e consiste in un massimo di tre domande che potranno comportare un aumento o una diminuzione del voto dello scritto. Alla prova orale si può essere bocciati.

La prova di esame sarà complessivamente valutata secondo i seguenti criteri:

Non idoneo	Importanti carenze e/o inaccurately nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.
18-20	Conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.
21-23	Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.
24-26	Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso.
27-29	Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio.
30-30L	Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e disintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

MODULO STATISTICA MEDICA APPLICATA ALLE SCIENZE RADIOLOGICHE:

Essential Medical Statistics, 2nd Edition by Betty R. Kirkwood, Jonathan A. C. Sterne.

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.