



UNICAMILLUS

**Corso di Laurea in Tecniche di radiologia medica, per immagini e radioterapia**

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

SSD: MED-24/A, INFO-01/A, IINF-05/A, PHYS-06/A

CFU: 8

**Docente: Alessio Lachi**

**E-mail: [alessio.lachi@unicamillus.org](mailto:alessio.lachi@unicamillus.org)**

MODULO: Statistica medica applicata alle scienze radiologiche

SSD: MED-24/A

Numero di CFU: 1

Nome docente: Alessio Lachi

e-mail: [alessio.lachi@unicamillus.org](mailto:alessio.lachi@unicamillus.org)

<https://www.unicamillus.org/it/personnel/lachi-alessio/>

MODULO: Informatica applicata alle scienze radiologiche

SSD: INFO-01/A

Numero di CFU: 2

Nome docente: [Luca Del Greco](#)

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

<https://www.unicamillus.org/it/?s=LUCA+DEL+GRECO>

MODULO: Elaborazione dati e archiviazione

SSD: IINF-05/A

Numero di CFU: 2

Nome docente: [Luca Del Greco](#)

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

<https://www.unicamillus.org/it/?s=LUCA+DEL+GRECO>

MODULO: Fisica di base e fisica delle radiazioni

SSD: PHYS-06/A

Numero CFU 3

Docente: Antonella Stravato

e-mail: [antonella.stravato@unicamillus.org](mailto:antonella.stravato@unicamillus.org)

<https://www.unicamillus.org/it/?s=STRAVATO>

**PREREQUISITI**

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

**OBIETTIVI FORMATIVI**



UNICAMILLUS

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).

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.

L'obiettivo del modulo di **Fisica di base e fisica delle radiazioni** è fornire agli studenti le conoscenze di base sui fondamenti della fisica applicata e strumenti matematici adeguati, funzionali allo svolgimento della loro futura attività professionale. Gli studenti conosceranno le basi scientifiche e i principi di funzionamento delle apparecchiature comunemente utilizzate per la diagnostica e la terapia, apprenderanno i principi fisici che governano la fisica medica, inclusi i fenomeni di ionizzazione e interazione delle radiazioni con la materia. Questi concetti sono essenziali per comprendere il funzionamento delle apparecchiature mediche e le tecniche diagnostiche e terapeutiche. È previsto un approfondimento sulle basi scientifiche delle procedure mediche e sui principi di funzionamento delle apparecchiature comunemente utilizzate per la diagnostica e la terapia, oltre che su aspetti di radioprotezione.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO

### 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 le misura della distribuzione di variabili differenti; capire e calcolare la misura della variabilità campionaria; maneggiare i concetti chiave della probabilità.
- Conoscere cosa sono i database e i sistemi di gestione dei database.
- 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.
- Comprendere i principi di base e le leggi fondamentali della fisica riguardanti la cinematica, la dinamica, l'elettricità e il magnetismo, le onde, le radiazioni e la fisica atomica. Comprendere, sulla base di questi principi, il funzionamento delle apparecchiature radiologiche per la diagnostica e la terapia, nonché le modalità di interazione della



UNICAMILLUS

radiazione con la materia biologica. Acquisire abilità nell'utilizzo della matematica adeguata, inclusa la trasformazione delle unità di misura e degli ordini di grandezza. Conoscere e comprendere correttamente la terminologia specifica della fisica.

### **Conoscenza e capacità di 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;
- Conoscere i principi della fisica in ambito diagnostico e terapeutico, le grandezze fisiche coinvolte e come influenzano la pratica clinica.

### **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.
- Saper effettuare valutazioni sui parametri e le grandezze fisiche in gioco in ambito diagnostico, terapeutico e radioprotezionistico.

### **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**

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

- Introduzione alla biostatistica



UNICAMILLUS

- Statistica descrittiva
- Concetti base della probabilità
- Distribuzioni di probabilità

#### **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**

- Fondamenti della meccanica:
  - Cinematica: Velocità ed accelerazione, Vettori
  - Dinamica: Forza e Massa, Gravitazione e leggi di Newton, Lavoro ed Energia
- Oscillazioni e onde
- Carica elettrica e campo elettrico
- Magnetismo e introduzione delle onde elettromagnetiche
- La natura ondulatoria della luce
- Struttura atomica e radioattività
- Produzione dei raggi X e caratteristiche dei raggi X
- Interazione della radiazione con la materia: Fotoni ed Elettroni
- Apparecchiature medicali per diagnosi e cura
- Principi dosimetrici e quantità dosimetriche

#### **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



UNICAMILLUS

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**

Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences, Daniel Wayne W. and Cross Chad L. (2013)

### **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

E.B Podgorsak "Radiation Oncology Physics: A Handbook for teacher and students"