



## UNIVERSITÀ DI PISA FISICA E STATISTICA

---

### GABRIELE MASSIMETTI

Anno accademico	2019/20
CdS	INFERMIERISTICA (ABILITANTE ALLA PROFESSIONE SANITARIA DI INFIERMIERE)
Codice	001FB
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELEMENTI DI RADIOBIOLOGIA	MED/36	LEZIONI	8	MARIAGRAZIA QUATTROCCHI
FISICA ED ELEMENTI DI RADIOPROTEZIONE	FIS/07	LEZIONI	16	MARIAGRAZIA QUATTROCCHI
STATISTICA MEDICA	MED/01	LEZIONI	24	GABRIELE MASSIMETTI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il Corso integrato è composto di quattro moduli principali: Statistics, Fisica, Elementi di Radioprotezione, Elementi di Radiobiologia.

##### **Obiettivi del corso di STATISTICA MEDICA:**

Fornire le conoscenze di base della biostatistica descrittiva e inferenziale e degli strumenti software per la gestione e l'elaborazione dei dati biomedici. Con la conoscenza del metodo statistico lo studente potrà accrescere la capacità di analisi e di valutazione della letteratura biomedica ed ispirare la pratica clinica ai principi dell'evidenza scientifica.

##### **Obiettivi dei moduli di Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia.**

Attraverso lo studio di semplici applicazioni della Fisica a problemi di carattere biomedico, porre le basi per affrontare le tematiche relative alla radioattività e all'interazione della radiazione ionizzante con la materia. Si vuole inoltre fornire allo studente conoscenze su sistemi di riduzione della dose e conoscenze sui sistemi di protezione individuali.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

- L'accertamento delle conoscenze avverrà tramite prova scritta in itinere (opzionale a discrezione dello studente) o nell'ambito degli appelli d'esame tramite un elaborato scritto.

#### *Capacità*

##### **Al termine del corso di STATISTICA MEDICA lo studente:**

- avrà compreso la filosofia che sottende le principali procedure statistiche di base;
- potrà apprezzare il valore e riconoscere i limiti della metodologia statistica applicata alla ricerca;
- potrà valutare criticamente le evidenze scientifiche che emergono nella letteratura biomedica dall'applicazione del metodo statistico;
- potrà avere le conoscenze di base per l'utilizzo dello Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

##### **Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:**

Al termine del corso lo studente sarà in grado di risolvere semplici problemi: di fisica applicati alla medicina, di radioprotezione e radiobiologia.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

##### **Al termine del corso di STATISTICA MEDICA:**

tramite il compito in itinere e gli elaborati scritti negli appelli d'esame oltre ad eventuali colloqui (a discrezione del docente) al termine delle prove scritte, sarà possibile valutare la capacità dello studente:



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- di scegliere i modelli di studio e le procedure statistiche più idonee al conseguimento di specifici obiettivi;
- di interpretare correttamente i risultati delle analisi statistiche utilizzate;
- di evidenziare i pro e i contro nei possibili diversi approcci alla soluzione di problemi che richiedano l'applicazione del metodo statistico;
- saper utilizzare il software SPSS perlomeno per quel che riguarda le principali procedure di gestione dei dati e di analisi.

### **Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia**

Durante il corso verranno svolte esercitazioni con la partecipazione attiva degli studenti. Verranno assegnati esercizi e test che gli studenti dovranno risolvere autonomamente e che poi verranno discussi e valutati in sessioni dedicate di autoverifica. Sarà incoraggiata la comunicazione attiva con il docente.

### *Comportamenti*

#### **Al termine del corso di STATISTICA MEDICA:**

lo studente:

- potrà acquisire le necessarie conoscenze per un'efficace modalità di raccolta dati, soprattutto in riferimento alla definizione del sistema di codifica più consono alle finalità di un progetto di ricerca;
- potrà stabilire quali sono le procedure statistiche da utilizzare in relazione alle differenti fasi e agli obiettivi della ricerca;
- saprà interpretare i risultati delle procedure statistiche utilizzate mettendoli in relazione agli obiettivi biomedici prefissati.

### **Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia**

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche della fisica applicata alla medicina, della radioprotezione e su alcune tematiche della radiobiologia.

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

#### **Al termine del corso di STATISTICA MEDICA:**

Tramite alcune domande degli elaborati scritti ed i colloqui (opzionali a discrezione del docente) sarà possibile verificare

- le conoscenze inerenti i sistemi di codifica più idonei a facilitare l'elaborazione statistica dei dati;
- le conoscenze relative alla modalità più efficienti di raccolta delle informazioni;
- la capacità di applicare correttamente le tecniche di calcolo e di confronto per valutare in modo probabilistico le osservazioni al fine di poter generalizzare i risultati;
- la capacità di sintesi nel descrivere numericamente e graficamente il fenomeno in studio;
- la capacità di interpretare e presentare in modo chiaro e sintetico i risultati di una ricerca e di verificare la plausibilità delle ipotesi ispiratrici.

### **Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia**

Durante le sessioni di esame saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte

### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

#### **STATISTICA MEDICA:**

Trattandosi di un corso introduttivo alla Statistica è sufficiente una preparazione di matematica fornita dalla Scuola media Superiore.

### **Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia**

Trattandosi di un corso di base, è sufficiente una preparazione di matematica fornita dalla Scuola media Superiore.

### *Indicazioni metodologiche*

#### **STATISTICA MEDICA:**

- lezioni frontali con ausilio di slides e esempi di elaborazione statistica tramite SPSS su dati da studi sperimentali oggetto di pubblicazioni;
- materiale didattico (dispense, compiti svolti ecc.) scaricabili dal sito elearning dell'Università;
- notizie utili allo studente (orari di ricevimento, modalità d'esame, ecc.) consultabili sul sito elearning.

### **Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia**

- Le lezioni frontali sono svolte alla lavagna con ausilio di lucidi e/o slides;
- le esercitazioni numeriche in aula sono svolte alla lavagna;
- la comunicazione docente-studenti avviene a fine lezione, per email e a ricevimento su appuntamento; vengono organizzate prove intermedie durante il corso per valutare l'apprendimento graduale delle diverse parti del corso.

### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

#### **Programma di Statistica Medica**



## UNIVERSITÀ DI PISA

- Introduzione:

Il ruolo della statistica nelle scienze biomediche e nell'attività assistenziale. Statistica descrittiva e inferenziale, popolazioni e campioni. Studi sperimentali e studi osservazionali. Studi trasversali e longitudinali.

- Statistica descrittiva:

Variabili statistiche, tipi di variabile, misurazioni e qualità dei dati. Distribuzioni di frequenza, misure di tendenza centrale e di dispersione assoluta e relativa. Rappresentazioni grafiche.

- Epidemiologia:

Scopi dell'epidemiologia. Misure epidemiologiche fondamentali. Modelli di studio epidemiologico. Prevenzione primaria e secondaria: tests di screening. Valutazione degli strumenti di screening e diagnostici (sensibilità, specificità, valori predittivi, efficienza). Curve di ROC. Analisi di sopravvivenza.

- Statistica inferenziale:

Filosofia delle stime campionarie e della teoria delle decisioni. Rappresentatività del campione ed errore di campionamento. Principali tipi di campionamento.

Distribuzione delle medie campionarie, intervalli di confidenza per la stima della media, delle proporzioni, della differenza di due medie e di due proporzioni.

Logica di funzionamento di un test statistico, ipotesi nulla ed ipotesi alternativa, errori di 1° e 2° tipo, potenza di un test statistico. Test parametrici e non parametrici.

- Correlazione e regressione:

Modelli di regressione lineare e curvilinea. Retta di regressione e coefficiente di regressione. Coefficiente di correlazione di Pearson. T-Tests per il coefficiente di correlazione e per il coefficiente di regressione. Coefficiente di correlazione di Spearman. Breve introduzione alle statistiche multivariate. Analisi di regressione lineare multipla. Regressione logistica:

- La Medicina dell'Evidenza Scientifica:

Le sperimentazioni cliniche, i comitati etici, fasi delle sperimentazioni cliniche sui nuovi farmaci. Introduzione alle Meta-analisi.

### Programma del modulo di Elementi di Fisica ed elementi di radioprotezione:

Grandezze fisiche e loro misura. Vettori e scalari. Cinematica del punto materiale: velocità ed accelerazione. Moto rettilineo uniforme e moto rettilineo uniformemente accelerato. I principi della dinamica. Forza peso, forza di attrito, tensione di una fune, forze elastiche. Lavoro ed energia. Energia cinetica ed energia potenziale. La statica e le leve. Esempi di leve nel corpo umano. Equilibrio di articolazioni.

La pressione. Principio di Pascal. Legge di Stevino. Principio di Archimede. Fluidi ideali e moto stazionario. Conservazione della portata, teorema di Bernoulli. Fluidi reali, viscosità. Equazione di Hagen-Poiseuille. Principi fisici della circolazione del sangue. Stenosi ed aneurisma. Principi fisici per misurazione della pressione arteriosa, iniezioni, fleboclisi, trasfusioni, prelievi.

Temperatura e calore. Scale termometriche. Calore specifico e calori latenti. Cambiamenti di temperatura e di stato. Propagazione del calore. Metabolismo e termoregolazione del corpo umano.

Carica elettrica, forza di Coulomb. Potenziale elettrico e differenza di potenziale. Intensità di corrente, resistività e resistenza. Leggi di Ohm, resistenze in serie e in parallelo e circuiti. Effetti termici della corrente elettrica. Elettricità e corpo umano: segnali elettrici nel corpo umano, effetti dell'elettricità sul corpo umano.

Grandezze dosimetriche e radioprotezionistiche. Principi fisici della radioprotezione. Schermature. Metodi e strumenti di misura in radioprotezione. Normativa radioprotezionistica.

### Programma del modulo di Elementi di radiobiologia:

Introduzione alle radiazioni elettromagnetiche. Radiazioni ionizzanti. Decadimenti radioattivi. Attività e vita media. Sorgenti ed utilizzo delle radiazioni ionizzanti in medicina. Interazioni delle radiazioni ionizzanti con la materia. Fotoni: effetto fotoelettrico, effetto Compton, produzione di coppie. Particelle cariche: interazioni coulombiane, radiazione di frenamento. Cenni alle interazioni di ioni pesanti e neutroni. Trasferimento lineare di energia (LET). Richiami di grandezze radioprotezionistiche e normativa. Fattore di qualità, fattori di ponderazione delle radiazioni, fattori di ponderazione di organi e tessuti irradiati. Radiolisi dell'acqua e formazione di radicali liberi. Effetto ossigeno. Danni al DNA e a livello subcellulare. Effetti a livello cellulare. Effetti delle radiazioni ionizzanti sul corpo umano.

### Bibliografia e materiale didattico

#### Testi consigliati di Statistica Medica:

Stanton A. Glantz (2007). *Statistica per discipline biomediche*, Mc Graw-Hill

Lantieri P.B., Rizzo D., Ravera G.B. (2007). *Elementi di Statistica medica*, Mc Graw-Hill.

Massimetti G. (2018). *Statistica Medica* (dispense scaricabili da elearning o in vendita presso copisteria Super-Copia, Pisa, Via Roma 14).

#### Testi consigliati per i moduli di Elementi di Fisica ed elementi di radioprotezione ed Elementi di Radiobiologia:

R. Zannoli e I. Corazza, Elementi di Fisica, Società editrice ESCULAPIO

F. Borsa, G.L. Introzzi, D. Scannicchio, Elementi di Fisica per diplomi di indirizzo medico biologico, Edizioni Unicopli

### Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti sono obbligati a frequentare almeno il 70% delle lezioni. Tuttavia, coloro che sono legittimamente impossibilitati a frequentare il minimo delle ore richieste, potranno sostenere l'esame se avranno utilizzato il materiale didattico scaricabile da elearning e consultato sufficientemente il docente per chiarimenti e dubbi nell'orario previsto di ricevimento settimanale.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Modalità d'esame

#### **Modalità d'esame per STATISTICA MEDICA:**

- Compito in itinere alla fine del corso (opzionale) e prova scritta ad ogni appello d'esame. Il docente si riserva, in casi particolari, di integrare il compito scritto con un colloquio;
- la prova scritta è composta da otto domande a quiz (ad ogni domanda le risposte corrette possono essere più di una) e due problemi da risolvere;
- Nel computo del giudizio finale gli esercizi a svolgimento libero hanno peso maggiore delle domande a quiz;
- il tempo massimo per lo svolgimento del compito è di 1 ora.

#### **Modalità d'esame per i moduli di Elementi di Fisica ed elementi di radioprotezione ed Elementi di Radiobiologia**

I 3 moduli prevedono una prova in itinere a fine corso. Agli appelli è prevista una prova orale.

Maggiori informazioni sugli appelli d'esame possono essere trovati sui siti dei docenti.

**<https://elearning.med.unipi.it>**

*Ultimo aggiornamento 03/09/2019 16:18*