



---

# FISICA STATISTICA E INFORMATICA - canale 1

6 CFU - 1° semestre

## Docenti titolari dell'insegnamento

**ELENA BRUNO** - Modulo FISICA MEDICA - FIS/07 - 2 CFU

**Email:** elena.bruno@dfa.unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Dipartimento di Fisica e Astronomia via S. Sofia 64 Catania, 2° piano

**Telefono:** 0953785371

**Orario ricevimento:** Lunedì dalle 09:30 alle 11:30 e Mercoledì dalle 14:30 alle 15:30. Si consiglia di contattare il docente in anticipo (entro la mattina del giorno prima). Impegni istituzionali o personali possono far slittare il ricevimento

**SALVATORE GIUSTINIANI** - Modulo STATISTICA MEDICA - MED/01 - 2 CFU

**Email:** giustiniani.salvo@gmail.com

**Edificio / Indirizzo:** Via Santa Sofia - Policlinico edificio 3 piano quarto

**Telefono:** 3388403413

**Orario ricevimento:** per appuntamento tutti i giorni

**MARIO MASSIMILIANO SALFI** - Modulo INFORMATICA - INF/01 - 2 CFU

**Email:** massimiliano.salfi@unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Dipartimento di Ingegneria Civile e ARchitettura (DICAR)

**Telefono:** non inserito

**Orario ricevimento:** Per appuntamento (inviare una email)

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

### ▪ FISICA MEDICA

Il corso ha l'obiettivo dichiarato di fornire le adeguate conoscenze e capacità di comprensione delle leggi fisiche fondamentali che regolano i processi biomedici, nonché le abilità nell'applicazione delle conoscenze e la capacità di comprensione del linguaggio scientifico di base.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):**

Sviluppare la capacità di inquadrare e comprendere i fenomeni fisici alla base della fisica medica e saperli riconoscere, utilizzare e applicare nelle situazioni mediche reali

### **Autonomia di giudizio (making judgements):**

Lo studente deve essere in grado di inquadrare un problema e elaborare autonomamente soluzioni

### **Abilità comunicative (communication skills):**

Lo studente acquisirà le necessarie abilità comunicative e di appropriatezza espressiva nell'impiego del linguaggio tecnico scientifico

### **Capacità di apprendimento (learning skills):**

Il corso si propone, come obiettivo, di fornire allo studente le necessarie conoscenze e metodologie teoriche per poter affrontare, studiare e comprendere il funzionamento alla base delle varie metodologie e situazioni con cui dovrà confrontarsi nel suo lavoro professionale

#### ▪ **STATISTICA MEDICA**

Il corso si pone l'obiettivo di introdurre i concetti di base della Statistica descrittiva e inferenziale, di apprendere ed acquisire abilità in merito alla raccolta, la descrizione, l'interpretazione e l'uso delle distribuzioni di probabilità in modo appropriato. Gestione ed interpretazione dei dati raccolti su un collettivo di pazienti o altre unità sperimentali. Stime sulla base di un campione.

## **MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO**

#### ▪ **FISICA MEDICA**

Lezioni frontali

*Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus.*

#### **Informazioni per studenti con disabilità e/o DSA**

A garanzia di pari opportunità e nel rispetto delle leggi vigenti, gli studenti interessati possono chiedere un colloquio personale in modo da programmare eventuali misure compensative e/o dispensative, in base agli obiettivi didattici ed alle specifiche esigenze.

E' possibile rivolgersi anche al docente referente CInAP (Centro per l'integrazione Attiva e Partecipata - Servizi per le Disabilità e/o i DSA) del nostro Dipartimento.

#### ▪ **STATISTICA MEDICA**

lezione frontale con la partecipazione attiva degli studenti nella risoluzione di problemi, esercitazioni

Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus.

L'esame è di regola scritto, costituito da test a scelta multipla e/o esercizi

La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, in modalità solo orale qualora le condizioni lo dovessero richiedere

## **PREREQUISITI RICHIESTI**

#### ▪ **FISICA MEDICA**

Calcolo algebrico, trigonometria di base, geometria (calcolo aree e volumi delle principali figure geometriche elementari, teorema di Pitagora, relazioni tra gli angoli nei triangoli, rette parallele e perpendicolari e relativi angoli, ecc.), capacità di manipolare i dati (equivalenze, cambio unità di misura, notazione scientifica dei numeri come ad esempio  $6.022 \times 10^{23}$ ,  $1.6 \times 10^{-19}$ , etc), coordinate cartesiane.

▪ **STATISTICA MEDICA**

Competenze di base di matematica e informatica

---

## FREQUENZA LEZIONI

▪ **FISICA MEDICA**

obbligatoria

▪ **STATISTICA MEDICA**

Obbligatoria

---

## CONTENUTI DEL CORSO

▪ **FISICA MEDICA**

1. Richiami e nozioni introduttive di base: richiami calcolo algebrico, Unità di misura ed equazioni dimensionali. Quantificare una grandezza. Il concetto di errore. Unità di misura del Sistema Internazionale (SI): tempo, massa, lunghezza. I prefissi. Unità derivate. Equazioni dimensionali. I vettori

2. La meccanica dei corpi rigidi: il concetto di forza - Effetti sul moò traslatorio e rotatorio - Equazioni del moto - Leggi di Newton - condizioni di equilibrio - le leve - le leve del corpo umano - elasticità dei corpi deformabili - Legge di Hooke - le fratture

3. Fluidi e loro applicazioni: Definizione di fluido - grandezze caratteristiche - Pressione - Cenni di teoria cinetica dei gas - Uso delle bombole ad alta pressione - Principio di Pascal - La pressione del sangue e lo sfigmomanometro - Legge di Stevino - La camera iperbarica - Principio di Archimede - Fluidi in movimento - Equazione di continuità e legge di Bernoulli - La capillarità - Principio dei vasi comunicanti - La flebo - Fluidi reali: il sangue

4. Termologia, sistemi aperto chiuso e isolato, concetto di calore e temperatura, misura temperatura, dilatazione termica dei corpi, calibrazione termometro, metabolismo basale, termoregolazione nell'uomo, passaggi di stato

5. Fenomeni elettrici e magnetici, cariche elettriche, struttura dell'atomo, metodi di caricamento dei corpi, capo elettrico, potenziale elettrico, condensatori, corrente elettrica, resistenza elettrica, effetti della corrente elettrica sull'uomo, ECG, EEG, materiali magnetici, sorgenti di campi magnetici, effetto di un campo magnetico su cariche in moto, campi magnetici prodotti da correnti, defibrillatore, risonanza magnetica

6. Fenomeni ondulatori, le onde meccaniche e elettromagnetiche, ecografia, grandezze

caratteristiche di un'onda, effetto Doppler, interferenza, diffrazione, rifrazione, riflessione delle onde, lenti sottili e principali strumenti ottici, spettro elettromagnetico, principali metodi diagnostici (TAC, radiografie, ecc.)

7. Radiazioni elettromagnetiche e corpuscolari, radiazioni ionizzanti, decadimenti radioattivi, principi di dosimetria, radioprotezione, effetti delle radiazioni ionizzanti a livello cellulare, campi di applicazione delle radiazioni ionizzanti

-----

Gli argomenti elencati saranno svolti in ordine di programma, come indicato (si veda il n. delle singole lezioni). Il numero della singola lezione può subire variazioni, ovviamente, in base allo svolgimento del corso in atto o alla risposta in aula degli studenti.

#### ▪ **STATISTICA MEDICA**

Le fasi dell'indagine statistica; Tipi di dati; Disegni sperimentali Serie e seriazioni; Distribuzioni di frequenza; Distribuzioni di frequenza doppie e multiple; Tabelle a doppia entrata; Frequenze relative nelle tabelle a doppia entrata

Tabelle dei profili riga, profili colonna, profili totali; Grafici statistici; Statistiche per la descrizione, esplorazione e comparazione di dati: Misure di tendenza centrale; Misure di variabilità; La concentrazione; L'eterogeneità o

mutabilità; Misure dell'asimmetria; Relazioni statistiche; Correlazione e Regressione; Tabelle di contingenza; Probabilità: Fondamenti e regole ; Teorema di Bayes; Distribuzioni binomiale; Teorema del limite centrale; Distribuzione

di Poisson; Distribuzione di Gauss; Statistica Inferenziale; Il campionamento; Stime per grandi campioni, per piccoli campioni; per frequenza. Cenni sulle Verifica di ipotesi per media e frequenza

Esempi pratici sull'uso della statistica nell'ambito delle professioni sanitarie

---

### **TESTI DI RIFERIMENTO**

#### ▪ **FISICA MEDICA**

D. Scannicchio, E. Giroletti "Elementi di Fisica Biomedica" Ed. EdiSES

F. Borsa, A. Lascialfari "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Ed. EdiSES

A. Giambattista, B. Richardson, R. Richardson "Fisica generale" Ed. Graw Hill

#### ▪ **STATISTICA MEDICA**

Triola M. M. e Triola M. (2009), Statistica per le discipline biosanitarie, Pearson Addison Wesley, Milano. Appunti redatti dal docente

### **ALTRO MATERIALE DIDATTICO**

#### ▪ **FISICA MEDICA**

<http://studium.unict.it>

## ▪ STATISTICA MEDICA

Slide e appunti redatti dal docente

---

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

### FISICA MEDICA

Argomenti	Riferimenti testi
1 Richiami e nozioni introduttive di base*	D. Scannicchio, E. Giroletti "Elementi di Fisica Biomedica" Ed. EdiSES -- F. Borsa, A. Lascialfari "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Ed. EdiSES -A. Giambattista, B. Richardson, R. Richardson "Fisica generale" Ed. Graw Hill
2 Meccanica dei corpi rigidi*	D. Scannicchio, E. Giroletti "Elementi di Fisica Biomedica" Ed. EdiSES -- F. Borsa, A. Lascialfari "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Ed. EdiSES -A. Giambattista, B. Richardson, R. Richardson "Fisica generale" Ed. Graw Hill
3 Fluidi e loro applicazioni*	D. Scannicchio, E. Giroletti "Elementi di Fisica Biomedica" Ed. EdiSES -- F. Borsa, A. Lascialfari "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Ed. EdiSES -A. Giambattista, B. Richardson, R. Richardson "Fisica generale" Ed. Graw Hill
4 Termologia e sue applicazioni*	D. Scannicchio, E. Giroletti "Elementi di Fisica Biomedica" Ed. EdiSES -- F. Borsa, A. Lascialfari "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Ed. EdiSES -A. Giambattista, B. Richardson, R. Richardson "Fisica generale" Ed. Graw Hill
5 Fenomeni elettrici e magnetici: utilizzo, comprensione e prevenzione*	D. Scannicchio, E. Giroletti "Elementi di Fisica Biomedica" Ed. EdiSES -- F. Borsa, A. Lascialfari "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Ed. EdiSES -A. Giambattista, B. Richardson, R. Richardson "Fisica generale" Ed. Graw Hill
6 Fenomeni ondulatori e loro applicazioni*	D. Scannicchio, E. Giroletti "Elementi di Fisica Biomedica" Ed. EdiSES -- F. Borsa, A. Lascialfari "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Ed. EdiSES -A. Giambattista, B. Richardson, R. Richardson "Fisica generale" Ed. Graw Hill
7 Radiazioni: funzionamento e prevenzione*	D. Scannicchio, E. Giroletti "Elementi di Fisica Biomedica" Ed. EdiSES -- F. Borsa, A. Lascialfari "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Ed. EdiSES -A. Giambattista, B. Richardson, R. Richardson "Fisica generale" Ed. Graw Hill

### STATISTICA MEDICA

Argomenti	Riferimenti testi
1 Introduzione	slide 1

2	Variabilità	slide 2
3	Misura d'intensità	slide 3
4	Rapporti Statistici	slide 4
5	Calcolo combinatorio	slide 5
6	Teoremi sulla Probabilità	slide 6
7	distribuzioni	slide 7
8	Campionamento	slide 8
9	Stime	slide 9
10	Verifiche di Ipotesi	slide 10
11	chi quadro	slide 10

---

## VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

#### ▪ **FISICA MEDICA**

##### **Prove di fine corso**

Test a risposta multipla e a risposte aperte

Il superamento dello scritto da accesso all'orale. Si può anche scegliere di confermare il voto dello scritto.

*La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, qualora le condizioni lo dovessero richiedere.*

#### ▪ **STATISTICA MEDICA**

L'esame è di regola scritto , costituito da test a scelta multipla e/o esercizi

La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, in modalità solo orale qualora le condizioni lo dovessero richiedere

### ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

#### ▪ **FISICA MEDICA**

##### **Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame:**

occorre sapere quanto segue:

- Prima ancora delle formule, lo studente deve conoscere bene le varie definizioni e capire il significato fisico delle cose; deve, inoltre, saper collegare gli argomenti ed evidenziare gli eventuali parallelismi (esempi: varie forme della seconda legge di Newton, campo elettrico vs campo magnetico, ecc.). Non imparare le cose a memoria ma saperle spiegare.
- Sapere riconoscere (e manipolare) grandezze scalari e vettoriali. Saper passare da un'unità di misura all'altra.
- Saper fare la rappresentazione grafica dei fenomeni (esempi: moto dei corpi, costruzione immagini con specchi e lenti, trasformazioni di stato, ...)
- comprendere la fisica di base delle principali tecniche biomediche analizzate durante il corso

#### ▪ **STATISTICA MEDICA**

In un negozio entrano in media 10 clienti all'ora, determinare la probabilità che in un'ora entrino:

1) 2 clienti

2) nessun cliente

Un campione di ampiezza 25 ha fornito una media di 52. Determinare l'intervallo fiduciario al 95% sapendo che la varianza della popolazione è 4

una scatola contiene 10 caramelle 4 al caffè 3 al miele e 3 al cioccolato. Si estraggono 2 caramelle una dopo l'altra (senza riammissione). Qual è la probabilità che siano entrambe al caffè

---