



---

# 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@ct.infn.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

**LORENZO LUPO** - Modulo STATISTICA MEDICA - MED/01 - 2 CFU

**Email:** l.lupo@policlinico.unict.it

**Edificio / Indirizzo:** edificio 6 Policlinico G. Rodolico

**Telefono:** 0953781818- 3293178093

**Orario ricevimento:** su appuntamento

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

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

**Edificio / Indirizzo:** Dipartimento di Matematica ed Informatica - viale Andrea Doria, 6 - 95125 CATANIA - studio: Blocco III, MII-20

**Telefono:** +39 095 738 3096

**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 intende fornire elementi di base per la descrizione dei fenomeni biologici individuali e collettivi mediante indicatori sintetici, nonché la capacità di individuare metodologie elementari di analisi di dati numerici

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

#### ▪ **FISICA MEDICA**

Lezioni frontali

#### ▪ **STATISTICA MEDICA**

Lezioni frontali con utilizzo di lavagna luminosa e lucidi

## **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**

Capacità di utilizzare operatori algebrici elementari,

---

## **FREQUENZA LEZIONI**

#### ▪ **FISICA MEDICA**

obbligatoria

#### ▪ **STATISTICA MEDICA**

Obbligatoria per l'importanza delle informazioni originali fornite nel corso delle lezioni frontali

---

## 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**

1. Tipi di dati: numerici, ordinali, nominali
2. Indicatori descrittivi sintetici: indicatori di tendenza centrale e di variabilità
3. Principi di calcolo delle probabilità
4. Leggi elementari di probabilità, Poisson, binomiale, gaussiana

- 5. Test di ipotesi e loro significato
- 6. Cenni di epidemiologia: incidenza e prevalenza

---

## 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

STATISTICA

J. Fowler, P. Jarvis, M. Chevannes "Statistica per le professioni sanitarie" Ed. EdiSES

## ALTRO MATERIALE DIDATTICO

### ▪ FISICA MEDICA

[www.dfa.unict.it/home/bruno](http://www.dfa.unict.it/home/bruno)

<http://studium.unict.it>

### ▪ STATISTICA MEDICA

lucidi utilizzati nel corso delle lezioni da consegnare al rappresentante degli studenti

---

## 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	Radiuazioni: 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 Tipi di dati: numerici, ordinali, nominali	lucidi
2 Indicatori descrittivi sintetici: indicatori di tendenza centrale e di variabilità	J. Fowler, P. Jarvis, M. Chevannes "Statistica per le professioni sanitarie" Ed. EdiSES + lucidi
3 Principi di calcolo delle probabilità	J. Fowler, P. Jarvis, M. Chevannes "Statistica per le professioni sanitarie" Ed. EdiSES + lucidi
4 Leggi elementari di probabilità, Poisson, binomiale, gaussiana	J. Fowler, P. Jarvis, M. Chevannes "Statistica per le professioni sanitarie" Ed. EdiSES + lucidi
5 Test di ipotesi e loro significato	J. Fowler, P. Jarvis, M. Chevannes "Statistica per le professioni sanitarie" Ed. EdiSES + lucidi
6 Cenni di epidemiologia: incidenza e prevalenza	J. Fowler, P. Jarvis, M. Chevannes "Statistica per le professioni sanitarie" Ed. EdiSES + lucidi

# 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.

### ▪ STATISTICA MEDICA

Test a risposta multipla con cumulo dei punteggi a ciascuna risposta. Non viene dato punteggio negativo a risposte non date o sbagliate

## 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 la 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

Lo studente deve sapere individuare in una serie numerica data quale indicatore richiesto è quello corretto tra quelli elencati

Deve sapere quale valore di probabilità in un esempio numerico dato è quello corretto tra quelli indicati

Deve sapere individuare quale legge di probabilità è quella giusta in un esempio numerico dato

Deve sapere quale indicatore epidemiologico descrive meglio l'andamento di un problema sanitario

---