

**Scheda Didattica**

<b>8058757 - Fisica Statistica ed Informatica (10 CFU)</b>			
<b>SSD</b>	<b>Modulo</b>	<b>Docente</b>	<b>CFU</b>
FIS/07	Fisica Medica	Toschi Nicola Minosse Silvia	4
FIS/07	Fisica Applicata	Duggento Andrea	2
INF/01	Informatica	Miele Martino Tony	2
MED/01	Statistica Medica		2

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi**

**Obiettivi formativi**

Acquisizione di nozioni fondamentali che permetteranno allo studente di capire i principi fisici relativi ai principi delle scienze radiologiche, alla base della pratica clinica della figura del tecnico di radiologia medica. Competenze di base in Informatica: Sistemi di Calcolo (Hardware e Software). Nozioni fondamentali e metodologia fisica utili per identificare, comprendere ed interpretare i fenomeni biomedici. Competenze di base per la comprensione ed il corretto utilizzo delle tecnologie avanzate che in maniera sempre più intensa sono presenti in tutti i settori delle scienze biomediche. Abbiamo sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. Fornire le conoscenze di base sul funzionamento, l'organizzazione e la struttura generale (hardware e software) di un moderno sistema di calcolo e delle reti di calcolatori.

I risultati di apprendimento attesi sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le disposizioni specifiche della direttiva 2005/36/CE. Si trovano all'interno del Quadro europeo delle qualifiche (descrittori di Dublino) come segue:

**Conoscenza e capacità di comprensione** Lo studente avrà appreso i concetti base di informatica: l'Architettura del Calcolatore, il concetto di Algoritmo, esempi di algoritmi, i diagrammi di flusso e una introduzione alla codifica di dati. Lo studente sarà in grado di comprendere le origini dei fenomeni fisici alla base degli osservabili e fenomeni fisiologici rilevanti per la professione sanitaria. Sappiamo comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. Conoscenza e capacità di utilizzo nella elaborazione computerizzata delle informazioni.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione** Lo studente sarà in grado di riconoscere le componenti di una architettura di calcolo. comprendere gli algoritmi elementari. Lo studente sarà in grado di applicare le leggi fisiche esaminate durante il corso al fine di analizzare e comprendere problematiche di origine biomedico. Unità Di Misura, Grandezze Fisiche, Movimento, Forza, Lavoro Ed Energia, Liquidi, Gas, Calore Ed Energia Interna, Fenomeni

---

Elettrici, Suono, Fisica Nucleare e Radioattività, Radiazioni Ionizzanti.

---

**Autonomia di giudizio**

Utilizzare le conoscenze acquisite e farvi riferimento ogni qual volta necessario al fine di valutare e giudicare appropriatamente un processo, una situazione o attività nel contesto di riferimento.

---

**Abilità comunicative**

Comunicare in modo chiaro e preciso i propri pensieri, avvalendosi di un linguaggio appropriato per argomentare con pertinenza e padronanza il messaggio nelle relazioni interpersonali e interdisciplinari. Tutto ciò, tenendo conto del livello di istruzione e capacità di comprensione del proprio interlocutore.

---

**Capacità di apprendimento**

Sviluppare capacità di apprendimento autonome, individuare gli ambiti di miglioramento e provvedere nel colmare le proprie lacune.

---

**Programmi**

**Fisica Applicata (2 CFU)**

- Unità Di Misura
- Grandezze Fisiche
- Movimento, Forze
- Lavoro Ed Energia
- Liquidi, Gas Calore Ed Energia Interna
- Fenomeni Elettrici
- Suono
- Fisica Nucleare e Radioattività
- Radiazioni Ionizzanti.

---

**Informatica (2 CFU)**

- Conoscenze generali dell'hardware e del software di un Personal Computer
  - Lo schema logico dell'architettura di Von Neumann
  - La CPU - il ruolo dell'Unità Aritmetica Logica (ALU) - Il ruolo dell'unità di controllo (UC)
  - La Memoria Centrale e sue caratteristiche
  - I dispositivi periferici
  - Le Memorie di Massa
  - Le Porte di Input/Output
  - I parametri che configurano le prestazioni di un PC
  - La rappresentazione delle informazioni. Il sistema binario. Funzioni logiche.
  - Il software
  - Il ruolo del software di sistema
  - Esempi di software applicativi
  - Elaboratore Testi (Word)
  - I Fogli Elettronici (Excel)
  - Barra delle formule
  - Barra di selezione dei fogli
  - Fogli, righe, colonne, celle
  - Formato delle celle
-

- Le immagini digitali
- Le reti informatiche
- Il ruolo dei software di rete
- Tipologia delle reti informatiche
- Il Sistema Informativo Ospedaliero (SIO) e il Sistema Informatico Radiologico (RIS)
- Concetti dell'informazione
- Unità funzionali fondamentali del calcolatore e loro caratteristiche
- Funzioni ed organizzazione del Sistema Operativo
- Reti di calcolatori
- Concetti di elaborazione elettronica dei dati

---

### **Fisica medica (4 CFU)**

1. Grandezze fisiche e unità di misura. Il Sistema Internazionale. Cinematica del punto materiale. Scalari e vettori. Moto 2D. Il concetto di forza e le leggi del moto di Newton. Lavoro e energia. Conservazione dell'energia. Il centro della massa di un corpo rigido. Quantità di moto di un punto materiale. Quantità di moto di un sistema di particelle. Conservazione della quantità di moto. Equilibrio di corpi rigidi. Principi di statica applicati al corpo umano. La meccanica applicata al corpo umano.
2. Statica dei fluidi. Dinamica dei fluidi. Concetti generali sul movimento dei fluidi. Equazione di continuità. L'equazione di Bernoulli. Pompe e cuore. Stenosi e aneurisma. Tensione superficiale. Formula di Laplace. Fluidi reali. Movimento laminare e turbolento. Hagen-Poiseuille. Misurazione della pressione sanguigna. Fisica del sistema circolatorio e respiratorio. Lavoro e potenza cardiaca.
3. Fenomeni d'onda. Onde meccaniche. Esempio di onde. La propagazione delle onde. La velocità delle onde. Intensità d'onda e potenza d'onda. Principio di sovrapposizione.
4. Temperatura. Equilibrio termico e legge Zero della termodinamica. Dilatazione termica. Le leggi del gas e la temperatura assoluta. La legge sui gas ideali. Calore e energia interna. Calore specifico. Calorimetria. Conduzione di calore. Capacità termica e calore specifico. La prima legge della termodinamica. Entropia e seconda legge della termodinamica. Metabolismo umano.
5. Carica elettrica e legge di Coulomb. Campo elettrico. Flusso del campo elettrico e legge di Gauss. Conduttore caricato isolato. Forze elettrostatiche e gravitazionali. Energia potenziale elettrica. Superfici equipotenziali. Condensatore e dielettrico. Corrente elettrica. Densità corrente. Resistenza, resistività e conduttività. Legge di Ohm. Circuiti elettrici stazionari. Fenomeni elettrici del cuore: ECG.
6. Il campo magnetico. Moto di una carica in un campo magnetico. Legge di Biot-Savart. La legge di Ampere. La legge dell'induzione di Faraday. La regola di Lenz. Forza elettromotrice derivante dal movimento. Campo elettrico indotto.
7. Il campo elettromagnetico. Le equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Luce come onda elettromagnetica. Lo spettro elettromagnetico e le relative applicazioni per la medicina: ossimetria, termografia, diagnostica a raggi X.
8. Ottica geometrica. raggi luminosi. Riflessione. Formazione di immagini da specchio piano e sferico. Indice di rifrazione. Legge di Snell. Riflessione totale. Lenti sottili. Ingrandimento. L'occhio umano. Lenti correttive. Risoluzione dell'occhio umano e ingrandimento utile. Fibre ottiche e endoscopia.
9. Modello atomico. Spettro dei raggi X. La scoperta del nucleo. Alcune proprietà del nucleo. Decadimento radioattivo. Radiazioni ionizzanti.

---

### **Statistica Medica (2 CFU)**

- 2.1 Disposizioni con e senza ripetizione;
  - 2.2. Permutazioni con e senza ripetizione;
  - 2.3. Combinazioni con e senza ripetizione.
  3. Elementi di calcolo delle probabilità:
    - 3.1. Dalla definizione classica all'assiomatizzazione;
    - 3.2. Legge delle probabilità totali e legge delle probabilità composte;
    - 3.3. Teorema di Bayes.
  4. Variabili casuali:
-

- 
- 4.1. Funzione di ripartizione;
  - 4.2. Funzione di densità;
  - 4.3. Distribuzioni teoriche: z di Gauss, t di Student, chi quadrato  $\chi^2$ , F di Fisher-Snedecor.
  5. Elementi di inferenza statistica:
    - 5.1. Stima puntuale e intervallare dei parametri;
    - 5.2. Teoria dei test statistici (parametrici e non parametrici).
  6. Rilevazioni parziali:
    - 6.1. Livello di significatività statistica e potenza del test;
    - 6.2. Dimensione del campione;
  7. Indagini biomediche:
    - 7.1. Studi osservazionali;
    - 7.2. Studi sperimentali.
  8. Piano degli esperimenti:
    - 8.1. I trattamenti e l'algebra delle informazioni;
    - 8.2. Struttura delle risposte e la teoria della conformità;
    - 8.3. Analisi delle medie, della varianza (ANOVA) e delle frequenze.
  9. Le disposizioni delle esperienze:
    - 9.1. Disposizioni a blocchi completi;
    - 9.2. Disposizioni a blocchi ridotti;
    - 9.3. Disposizioni a blocchi incompleti.
- 

#### Descrizione modalità e criteri di verifica dell'apprendimento

Le valutazioni potranno essere svolte sia in itinere che al termine del corso integrato. La metodologia sarà comunicata all'inizio delle lezioni insieme alla bibliografia e/o ai materiali didattici necessari alla preparazione per la valutazione finale:

- Prova orale: Verterà su domande inerenti i programmi di studio. Valuterà la capacità dello studente di aver acquisito le conoscenze relative ai contenuti degli insegnamenti e le loro integrazioni, e accerterà l'uso appropriato della terminologia.
- Prova scritta: Verterà sulle tematiche programmate degli insegnamenti che compongono il corso integrato.

La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:

**Non idoneo:** Scarsa o carente conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni dei contenuti richiesti; incapacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**18-20:** Appena sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti, con evidenti imperfezioni; appena sufficienti capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio; scarsa capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**21-23:** Sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti; sufficiente capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare con logica e coerenza i contenuti richiesti; sufficiente capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**24-26:** Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; discreta capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; discreta capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**27-29:** Buona conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti; buona capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; buona capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**30-30L:** Ottimo livello di conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti con un'ottima capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso, innovativo e originale, i contenuti richiesti; ottima capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

---

### Testi adottati

Fisica medica:

slide curate dal docente.

R. A. Serway, J. W. Jewett Jr, Principi di fisica, Edises

D. Scannicchio, Fisica Biomedica, Edises

J.R. Gordon, R.V. McGrew, R.A. Serway, J.W. Jewett Jr., Esercizi di Fisica, Edises

Fisica generale:

Ezio Ragozzino, Elementi di Fisica per studenti di Scienze Biomediche.

Statistica medica:

Diapositive in power point curate dal docente, BIOSTATISTICA , Quello che

avreste voluto sapere ... ; Autori: Norman – Streiner. Casa Editrice Ambrosiana (2014);

STATISTICA MEDICA ; Autore: Martin Bland: Ed. Apogeo (1 maggio 2014);

Informatica:

materiale a cura del docente.

### Modalità

#### Prerequisiti

Agli studenti ammessi al primo anno di corso, che sono risultati idonei al concorso, potranno essere assegnati degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) qualora abbiano conseguito un punteggio insufficiente nelle discipline scientifiche oggetto del concorso di ammissione. Annualmente la Commissione Didattica, in base a quanto previsto dal decreto interministeriale che definisce le discipline oggetto del concorso (biologia, chimica, fisica) nonché il numero dei quesiti per ognuna delle discipline previste, stabilisce il cut-off minimo ritenuto sufficiente ad affrontare, durante il percorso, il presente C.I. Tale prova consiste nella somministrazione di domande aperte e/o a risposta multipla, che si intende superata ottenendo un'idoneità. Il Direttore Didattico, all'inizio di ogni anno accademico, comunica a ciascuno studente l'eventuale debito formativo (OFA), nonché le modalità di recupero [Ordinamento Didattico ai sensi del D.M. 270/04].

#### Svolgimento

Lezioni teoriche con presenza attestata da fogli firma.

#### Frequenza

Frequenza obbligatoria di almeno il 75% del monte ore complessivo.

### Riferimenti e contatti

#### Docente

#### Contatto

Ricevimento docenti da concordare via e-mail, direttamente con il docente stesso. Qualora lo studente non fosse in possesso dell'indirizzo e-mail del docente, può richiederlo via e-mail all'indirizzo di posta elettronica:

daniela.massucci@uniroma2.it

**Ricevimento:** ciascun docente riceve gli studenti su appuntamento anche a distanza tramite la piattaforma MS Teams.