

## **CORSO INTEGRATO DI SCIENZE FISICHE E STATISTICHE**

(Insegnamento: 57156)

**Coordinatrice del Corso Integrato:** Prof.ssa Maria Quarto

**Modalità di esame:** Scritto e Orale

**Insegnamenti (SSD):** Fisica Applicata (FIS/07)  
Statistica Medica (MED/01)  
Sistemi di Elaborazione delle Informazioni (ING-INF/05)  
Informatica (INF/01)

**Docenti:** Prof.ssa Maria Quarto  
Prof. Lanfranco D'Elia  
Prof. Paolo Rocca Comite Mascambruno  
Prof. Ciro Marino

### **Programma di Fisica Applicata:**

Unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali. Composizione di più vettori. - La legge oraria del moto. Velocità media ed istantanea. Accelerazione media ed istantanea. - I principi della dinamica. La forza e la massa. Risultante di più forze. Momento di una forza. Coppie di forze. - Le leve nel corpo umano. Lavoro di una forza ed energia cinetica. Energia potenziale. La conservazione dell'energia meccanica. Forze conservative: la gravitazione. Forze non conservative: l'attrito.

- Tensione superficiale, capillarità. Liquidi tensioattivi. La fisica degli alveoli. Pressione. Il principio di Pascal. Spinta di Archimede. La legge di Stevino. - La portata e la legge di Leonardo. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni al sistema circolatorio. Liquidi reali e viscosità. Proprietà reologiche del sangue. Moto laminare e legge di Poiseuille. Resistenza idraulica. Regime turbolento e numero di Reynolds. Perdita di carico. Relazione tra gradiente di pressione e velocità.

- Temperatura e calore. Scale di misura. Termometro. Leggi di Boyle-Mariotte, e Gay-Lussac. Numero di Avogadro. Teoria cinetica dei gas e le trasformazioni di stato. La solubilità dei gas nei liquidi. La fisica della respirazione. Primo principio della termodinamica. Applicazioni all'organismo umano: metabolismo basale e Termoregolazione. Il secondo principio della termodinamica. Macchine termiche - Carica elettrica. Forza di Coulomb. Campo elettrico e linee di forza. Campo elettrico generato da una carica puntiforme. Energia potenziale

elettrostatica. Potenziale elettrico. Corrente continua. Leggi di ohm. Resistenze in serie parallelo. Leggi di Kirchhoff. Effetto Joule. Effetti magnetici della corrente.

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

La ricerca scientifica e il paradigma quantitativo in medicina: (I principali tipi di ragionamento. Gli errori di ragionamento. Il pensiero critico; Teoria della misura; Tassonomie ed ontologie mediche; Processi decisionali; Le rappresentazioni grafiche; Indicatori di posizione e dispersione, distribuzioni di frequenza). La Statistica Medica ed i concetti di Normalità, Anormalità e Patologia: (Variabilità biologica nel contesto clinico e di laboratorio; La teoria degli errori; La curva di Gauss ed il concetto di "valore normale"; Normalità statistica e normalità clinica. Valori di riferimento; Variabilità interindividuale ed intraindividuale; Concetto di omeostasi e regolazione; Percentili e curve di crescita). Incertezza e probabilità: (I diversi approcci alla probabilità; Applicazione del calcolo della probabilità alla diagnosi clinica e alla ricerca di base; Specificità, sensibilità, valori predittivi; Curve ROC; La distribuzione binomiale). L'inferenza statistica: (I principali tipi di inferenza; La teoria della stima; Teoria del campionamento; Distribuzioni campionarie; Teorema del Limite centrale; Intervalli di confidenza). La teoria delle decisioni: (I principi della scelta tra modelli scientifici rivali; Il concetto di test di ipotesi: approccio di Fisher e di Neyman-Pearson-Wald; Gli errori di primo e secondo tipo; Il ragionamento statistico; Decisione statistica e Decisione clinica; Decisione bayesiana e ragionamento clinico; Rischio e percezione del rischio). Test di ipotesi elementari: (Test sulle medie; Test sulle proporzioni). Il confronto tra gruppi: (I principali disegni sperimentali; Studi randomizzati e controllati; Test di Student per campioni dipendenti e indipendenti). Il concetto di associazione statistica: Variabili qualitative (Introduzione generale al concetto di associazione statistica; Il test del chi-quadro; Causazione e dipendenza statistica; Il concetto di confondimento; Gli indici di concordanza; Misure di concordanza intra ed interosservatori. La statistica kappa). Introduzione alla *Evidence Based Medicine*: (Rischio relativo e *odds ratio*; Decisioni cliniche e decisioni statistiche; Rischio relativo). Il concetto di associazione statistica: Variabili quantitative (La distribuzione normale bivariata; Il coefficiente di correlazione lineare; Correlazione lineare; La regressione lineare)

### **Programma di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni:**

Introduzione ai sistemi di elaborazione: Concetti generali sui sistemi di elaborazione delle informazioni; Tipologie di computer; Settori di applicazione dei sistemi di elaborazione; Hardware e Software; Tipi di computer; Problema e algoritmo; Componenti base del personal computer.

Struttura di un computer a livello di microarchitettura: Modello di Von Newman; L'architettura di Von Neumann; Bus; Registri; ALU; Microoperazioni; Unità di controllo; Ciclo fetch-decode-execute; Clock di sistema; Prestazioni di un processore; Gerarchia di memoria. Memoria centrale: ROM; BIOS; Logica cablata logica programmata; RAM: caratteristiche, parametri caratteristici

organizzazione della memoria e spazio di indirizzamento, Chip di memoria: DRAM, SRAM, moduli SIMM e DIMM; BUS: Bus di controllo; Bus dati; Bus indirizzi. Memoria cache: Cache hit-cache miss; Cache trough-cache bach. Metodi di gestione ( Diretto-Set associative- Completamento associativo). Porte di collegamento: Porte parallele- porte seriali- porte fireware-porte PC2-Porte USB). Memorie di massa: Dischi magnetici- hard disk; Dischi magnetico ottici CD-ROM, CD-R, CDRW, DVD, DVD-R...; Dischi ottici. Dispositivi di input e output. Prestazioni di un personal computer. Software: Software di base e software applicativo. Sistema operativo. Copyright. Sicurezza dei dati. Privicy e sicurezza dei dati. Reti di computer: Architettura client –server; Peer ti peer; Classificazione delle reti. Topologia delle reti. Modem

Internet Service Provider. Il WWW e i Browser. Motori di ricerca. Sistema informatico aziendale. Database. DBMS. Problemi degli archivi separati. Vantaggi dell'introduzione del DBMS. Linguaggi per la gestione dei dati (SQL). Modello relazionale. Schema di una relazione. Istanza di una relazione-Tupla. Chiave di una relazione – chiave primaria. Esempio di un database

### **Programma di Informatica:**

Foglio Elettronico (Excel): Primi passi col foglio elettronico. Modificare le impostazioni di base Scambiare documenti. Operazioni di base: Inserire i dati, Selezionare i dati, Copiare, spostare, cancellare, Trovare e sostituire Righe e colonne. Ordinare i dati. Funzioni e formule (Excel): Funzioni aritmetiche e logiche. Lavorare con le funzioni. Formattazione: Formattare le celle: numeri; Formattare le celle: testo; Formattare le celle: insiemi di celle; Controllo ortografico. Impostazione del documento. Stampa: Stampare semplici fogli elettronici. Esercitazioni pratiche.

### **Testi consigliati:**

Fisica: Gennaro Miele Ofelia Pisanti Edizioni EdiSes

Segrè - Roberti, *Fondamenti di Fisica Biomedica*, Liguori Editore.

Einstein-Jufeld, *L'evoluzione della Fisica*, Universale Scientifica Beringhieri

Statistica: U.Giani “*Probabilità e Incertezza nel Ragionamento Diagnostico*” Il miolibro.it, 2012

Informatica: Luca Pinotti “*Informatica Medica*” Vol. I e II, Piccin Editore

