

<b>FACOLTÀ</b>	MEDICINA E CHIRURGIA
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/2014
<b>CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)</b>	Corso di Laurea in Tecniche di Radiologia medica, per immagini e radioterapia
<b>INSEGNAMENTO/CORSO INTEGRATO</b>	Statistica, Elaborazione ed Archiviazione delle immagini e Fisica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	A, B
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Classe SNT/3
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13580
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	3
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MED/01, ING-INF/05, FIS/07
<b>DOCENTE COINVOLTO</b> <b>(MODULO 1)</b>	Marrale Maurizio Ricercatore Universitario Università degli Studi di Palermo
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b> <b>(MODULO 2)</b>	Vitabile Salvatore Ricercatore Universitario Università degli Studi di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO</b> <b>(MODULO 3)</b>	Docente a contratto
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	135
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	90
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Modulo 1: Aula III piano Sezione di Scienze radiologiche DIBIMEF Modulo 2: Aula III piano Sezione di Scienze

	radiologiche DIBIMEF  Modulo 3: Aula III piano Sezione di Scienze radiologiche DIBIMEF
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Attività didattiche (lezioni, tirocinio, etc.).
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Strutturata Scritta e Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Come da delibera CdS
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Modulo 1: Mercoledì 15.00-17.00  Modulo 2: Giovedì ore 09.00-11.00  Modulo 3: Lunedì 09.00-11.00

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Alla fine del corso gli studenti sapranno comprendere le basi della tecnologia associata all'informazione e alle comunicazioni come giusto supporto alle pratiche diagnostiche. Ciò avverrà inizialmente attraverso la conoscenza dei principi fondamentali del funzionamento delle tre infrastrutture portanti dei comuni sistemi informatici: hardware, software e di rete. Particolare enfasi sarà data alla conoscenza dei principi di funzionamento dei sistemi RIS (Radiology Information Systems) e PACS (Picture Archiving and Communication System). La conoscenza e la comprensione delle caratteristiche generali delle tecniche comuni per il filtraggio e il miglioramento della qualità delle immagini digitali radiologiche costituisce altresì uno degli obiettivi del corso integrato.

Alla fine del corso gli studenti sapranno anche comprendere le basi della fisica generale alla base delle tecniche fisiche avanzate utilizzate in apparecchiature diagnostiche e terapeutiche. Lo studente verrà edotto sui principi di meccanica dei punti materiali, dei fluidi e termologia. Verranno altresì trattate gli elementi di elettromagnetismo che sono alla base del funzionamento di strumentazione utilizzata in campo diagnostico e radioterapeutico.

Gli studenti sapranno comprendere, infine, le basi della metodologia statistica e acquisiranno la conoscenza delle tecniche necessarie per dare risposta alle più frequenti esigenze conoscitive in ambito radiologico. In particolare, sarà illustrata la metodologia statistica descrittiva per il trattamento e l'elaborazione statistica dei dati, la teoria della probabilità, il campionamento statistico ed elementi di statistica inferenziale.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Gli studenti potranno spendere le conoscenze acquisite durante il corso al fine di interagire con un semplice sistema informatico, con particolare riferimento ai sistemi RIS (Radiology Information Systems) e PACS (Picture Archiving and Communication System). Gli studenti acquisiranno altresì gli strumenti e le tecniche

per poter effettuare semplici manipolazioni della scala dei grigi allo scopo di migliorare la qualità delle immagini diagnostiche acquisite.

Gli studenti potranno utilizzare le conoscenze acquisite durante il corso come sostrato culturale per la comprensione dei principi di funzionamento della strumentazione e delle tecniche fisiche utilizzate in campo medico.

Gli studenti saranno capaci, altresì, di comprendere le modalità di trattamento ed elaborazione statistica dei dati. Essi saranno capaci di applicare le conoscenze acquisite per svolgere autonomamente analisi statistiche e saper interpretare i risultati ottenuti.

#### **Autonomia di giudizio**

Autonomia di giudizio indispensabile per lavorare autonomamente e per l'inserimento nel mondo del lavoro, con particolare riferimento ai collegamenti trasversali delle conoscenze.

#### **Abilità nella comunicazione**

Abilità nella comunicazione orale, scritta e multimediale con esposizione in modo compiuto per la formazione del personale esposto a radiazioni, per scambio di informazioni generali, per dialogare con esperti di altri settori. Gli studenti acquisiranno una metodologia comunicativa di tipo scientifico/sperimentale nell'ambito della Fisica, dell'Informatica e della Statistica Medica.

#### **Capacità di apprendere**

Applicazione dei saperi del corso al fine di migliorare l'approccio globale al proprio ambito professionale. Essere in grado di utilizzare i sistemi RIS (Radiology Information Systems) e PACS (Picture Archiving and Communication System) e di effettuare semplici manipolazioni della scala dei grigi allo scopo di migliorare la qualità delle immagini diagnostiche acquisite. Capacità di aggiornamento mediante consultazione di pubblicazioni scientifiche proprie della professione medica.

Le conoscenze di base fornite dal modulo di fisica generale saranno fondamentali per la comprensione degli argomenti trattati nel successivo modulo di fisica applicata e radioprotezione in cui vengono descritti i principi di fisica delle radiazioni ionizzanti e le relative applicazioni in campo diagnostico e medico.

Le conoscenze di base fornite dal modulo di Statistica saranno fondamentali per la comprensione delle modalità di trattamento ed elaborazione statistica dei dati. Lo studente sarà stato in grado di apprendere i concetti elementari del calcolo della probabilità, il campionamento statistico e i concetti fondamentali di inferenza statistica con applicazioni all'ambito radiologico.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO "FISICA GENERALE"**

Acquisire le conoscenze di base dei principi della Fisica necessari per la comprensione del funzionamento dei principali sistemi che costituiscono il corpo umano e per l'utilizzo della strumentazione biomedica.

<b>MODULO 1</b>	<b>FISICA GENERALE</b>
<b>ORE FRONTALI</b> <b>30</b>	
2	<b>Introduzione:</b> misure dirette e indirette, grandezze fondamentali e derivate, dimensioni fisiche delle grandezze, conoscenza del sistema metrico decimale Internazionale (SI), delle unità di misura (nomi e relazioni tra unità fondamentali e derivate), multipli e sottomultipli. Notazione scientifica.
14	<b>Meccanica:</b> vettori e operazioni sui vettori. Forze, momenti delle forze rispetto a un punto.

<p>2</p> <p>5</p> <p>2</p> <p>5</p>	<p>Composizione vettoriale delle forze. Grandezze cinematiche, moti vari con particolare riguardo al moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato, moto circolare uniforme, moto armonico. Forza. Massa ed inerzia. Leggi del moto di Newton. Esempi di forze: forza di gravitazione, reazioni vincolari, forze elastiche, attriti. Quantità di moto e sua conservazione. Lavoro compiuto da una forza costante. Potenza. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Energia potenziale. Forze conservative e non conservative. Conservazione dell'energia meccanica. Teorema lavoro-energia. Momento di una forza.</p> <p><b>Statica:</b> Corpi rigidi. Baricentro. Equazioni della statica dei corpi rigidi. Equilibrio traslazionale e rotazionale. Applicazioni a muscoli e giunture. Leve. Le leve nel corpo umano.</p> <p><b>Meccanica dei fluidi</b></p> <p>Densità. Pressione e sue unità di misura. Il principio di Pascal. Elevatore idraulico. Pressione idrostatica. Legge di Stevino. Vasi comunicanti. Pressione atmosferica e sua misura. Barometri e manometri. Principio di Archimede.</p> <p>Fluidi ideali e reali. Moto stazionario e laminare. Equazione di continuità. Portata. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni (effetto Venturi, stenosi ed aneurisma). Viscosità. Equazione di Poiseuille. Circuito idrodinamico del sangue: piccola e grande circolazione; portata del circolo sistemico, frequenza cardiaca, gittata pulsatoria; calcolo della velocità del sangue nei diversi distretti; viscosità del sangue; resistenza idrodinamica del grande circolo; misurazione della pressione arteriosa con lo sfigmomanometro.</p> <p><b>Termologia</b></p> <p>Temperatura e termometri. Scale termometriche. Cenni di teoria atomica e stati di aggregazione della materia. Dilatazione termica di solidi, liquidi e gas. Equazione di stato dei gas perfetti. Cenni sulla interpretazione molecolare della temperatura. Calore e sua unità di misura. Calore specifico. Trasmissione del calore. Conduzione, convezione ed irraggiamento. Cambiamenti di stato.</p> <p><b>Elettromagnetismo</b></p> <p>Carica elettrica. Legge di Coulomb. Il campo elettrico. Energia potenziale elettrostatica. Potenziale elettrico e differenza di potenziale. La corrente elettrica. La resistenza elettrica. Legge di Ohm e resistenza. Effetto Joule. Potenza elettrica. Effetti della corrente elettrica sul corpo umano. Onde elettromagnetiche: proprietà e applicazioni.</p>
<p><b>TESTI CONSIGLIATI</b></p>	<p>Ezio Ragozzino, Elementi di Fisica EdiSES, 2008</p> <p>Ezio Ragozzino, Principi di Fisica EdiSES, 2007</p> <p>Domenico Scannicchio, Fisica Biomedica, EdiSES,2009</p>

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

#### “SISTEMI DI ELABORAZIONE ED ARCHIVIAZIONE DELLE IMMAGINI”

Il modulo intende offrire allo studente una panoramica sui sistemi di elaborazione e memorizzazione delle immagini digitali, con particolare riferimento al contesto applicativo dei sistemi di diagnostica per immagini. Il modulo può essere suddiviso in due parti. Nella prima parte saranno presentate le caratteristiche di un comune sistema di elaborazione e memorizzazione delle informazioni, con particolare riferimento ai sistemi RIS (Radiology Information Systems) e PACS (Picture Archiving and Communication System). Nella seconda parte del modulo verranno analizzate le caratteristiche generali delle tecniche più utilizzate per il filtraggio e il miglioramento della qualità delle immagini digitali radiologiche.

<b>MODULO 2</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b> <b>Sistemi di elaborazione ed archiviazione delle Immagini</b>
<b>ORE FRONTALI</b> <b>26</b>	<b>ATTIVITA' DIDATTICHE FRONTALI – OBIETTIVI SPECIFICI E PROGRAMMA</b>
2	Concetto di Informazione;
4	Architettura dei calcolatori;
3	Sistemi operativi;
3	Reti di calcolatori;
2	RIS e PACS;
3	I formati DICOM e HL7;
2	Le immagini digitali;
3	Rappresentazione delle immagini digitali;
4	Tecniche di elaborazione delle immagini digitali.
<b>4</b>	<b>ESERCITAZIONI</b>
4	Esercitazioni sul sistema RIS-PACS dell'Azienda Ospedaliera Universitaria Policlinico di Palermo.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	D. Sciuto, G. Buonanno, L. Mari; Introduzione ai sistemi informatici 4/ed, McGraw-Hill. R.C. Gonzalez, R.E. Woods; Elaborazione delle Immagini Digitali, Prentice Hall. Dispense integrative e lucidi curati dal docente.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO “STATISTICA MEDICA”**

Il corso si propone di introdurre la metodologia statistica indirizzando la conoscenza al genere di problemi che si incontrano più frequentemente nella letteratura biomedica. Lo studente, introdotto ai concetti di base della statistica descrittiva, sarà capace di applicare i concetti elementari del calcolo della probabilità, il campionamento statistico e i concetti fondamentali di inferenza statistica con applicazioni all'ambito radiologico.

<b>MODULO 3</b>	<b>STATISTICA MEDICA</b>
<b>ORE FRONTALI</b> <b>24</b>	<b>PROGRAMMA</b>

2	Concetti elementari: Caratteri statistici qualitativi e quantitativi. Caratteri discreti e continui. Classificazione dei caratteri secondo la scala di misura: scala nominale, ordinale, intervallare, a rapporti
2	Presentazione dei dati: Distribuzioni statistiche e rappresentazioni grafiche
4	Misure di tendenza centrale e di variabilità
4	Elementi di calcolo delle Probabilità. Curva di Gauss e distribuzione Binomiale
4	Distribuzioni di campionamento
3	Elementi di stima statistica
3	Elementi di Verifica delle ipotesi
2	Cenni su la relazione tra variabili qualitative
<b>6</b>	<b>ESERCITAZIONI</b>
1	Presentazione dei dati
1	Misure di tendenza centrale e di variabilità
1	Calcolo delle Probabilità. Distribuzioni teoriche
1	La stima statistica
1	Verifica delle ipotesi
1	Cenni su la relazione tra variabili qualitative
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Daniel W.W., Biostatistica, Edizione EdiSES  P.B. Lantieri, G. Ravera, D. Risso. Statistica Medica per le professioni sanitarie. Seconda edizione. McGraw-Hill