

# FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento FISICA MEDICA E RADIOPROTEZIONE

GenCod A004165

**Insegnamento** FISICA MEDICA E RADIOPROTEZIONE

**Insegnamento in inglese** MEDICAL PHYSICS AND RADIATION PROTECTION

**Settore disciplinare** FIS/07

**Corso di studi di riferimento** FISICA

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Crediti** 7.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 49.0

**Per immatricolati nel** 2016/2017

**Erogato nel** 2017/2018

**Anno di corso** 2

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** NANOTECNOLOGIE, FISICA DELLA MATERIA E APPLICATA

**Docente** Lucio CALCAGNILE

**Sede** Lecce

**Periodo** Primo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso tratterà i fondamentali dell'interazione radiazione-materia, i danni che le radiazioni ionizzanti possono causare all'uomo e le principali tecniche di diagnostica utilizzate in Medicina. Comprenderà cenni sui fenomeni radioattivi e sulla radioattività ambientale, la rivelazione delle radiazioni e alcune tecniche utilizzate a scopo diagnostico e terapeutico. Durante il corso verranno trattati anche gli aspetti radioprotezionistici con riferimento agli attuali decreti legislativi.

### PREREQUISITI

Lo studente dovrà possedere conoscenze di Fisica di base, Fisica atomica e Struttura della materia.

### OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenze e comprensione dei meccanismi di interazione radiazione-materia biologica, delle tecniche di diagnostica medica e dei danni causati dalle radiazioni ionizzanti  
Capacità di applicare conoscenze e comprensione per la valutazione dei rischi da radiazioni ionizzanti nell'uomo  
Autonomia di giudizio: lo studente sarà stimolato a migliorare la sua capacità di individuazione delle tecniche più idonee a risolvere un problema diagnostico specifico e su vantaggi e svantaggi di una tecnica rispetto ad altre  
Abilità comunicative: lo studente dovrà essere in grado di esporre argomenti specifici affrontati durante il corso modo chiaro ed esauriente aggiornandosi anche sullo stato dell'arte e sui più recenti sviluppi tecnologici del settore  
Capacità di apprendimento: lo studente sarà stimolato ad approfondire gli argomenti trattati nel corso con argomenti integrativi specifici e con la partecipazione a seminari tenuti da specialisti.

### METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esperienze di laboratorio

### MODALITA' D'ESAME

L'esame verterà sulla presentazione di una tesina scritta preparata dallo studente su un argomento specifico e un orale sugli argomenti trattati nel corso.

**CENNI DI RADIOATTIVITA'**

La Radioattività naturale. Cenni Storici. Isotopi stabili e instabili. Gli isotopi del carbonio. Abbondanza isotopica. Isobari e isotoni. I decadimenti radioattivi. Tempo di dimezzamento. Le serie radioattive. Le sorgenti di radiazione gamma, beta, alfa e di neutroni. Potere penetrante delle radiazioni.

**Interazione delle radiazioni ionizzanti con la materia**

La perdita di energia delle particelle cariche pesanti e leggere. Potere frenante. La curva di Bragg. Range e straggling. L'interazione dei raggi X e raggi gamma con la materia. Interazione degli elettroni. Interazione dei positroni. Effetto fotoelettrico. Effetto Compton. Produzione di coppie. L'interazione dei neutroni con la materia.

**Rischio da radiazioni ionizzanti**

Grandezze dosimetriche. Attività, esposizione, dose assorbita. Il fattore di qualità. Dose equivalente e dose efficace. Danni e fattori di rischio. Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti. Effetto diretto e indiretto. L'irradiazione del corpo umano. Relazione dose-effetto. Indice di rischio globale. La radioattività intrinseca nel corpo umano. Il Radon. Caratteristiche fisico-chimiche. Gli isotopi del Rn. Inquinamento da Rn degli edifici. Tecniche di misura del Rn. Tecniche attive e passive. Radiazione ionizzante nell'ambiente. Radiazione naturale. Radiazione antropica. L'inquinamento ambientale da sostanze radioattive. Il trasporto nell'atmosfera. La radioattività del suolo. Ingestione di alimenti contaminati. Il trasporto di radionuclidi nell'ambiente terrestre. Concentrazione di radionuclidi in alcuni componenti della dieta. Sostanze radioattive nelle acque.

**RIVELATORI DI RADIAZIONE**

Proprietà generali dei rivelatori di radiazione. Risoluzione energetica. Efficienza. Tempo morto. Elettronica di conteggio. Camere a ionizzazione. Contatori proporzionali. Contatori Geiger-Muller. Rivelatori a scintillazione. Scintillatori organici ed inorganici. Fotomoltiplicatori. Fotodiodi. Spettroscopia gamma. Rivelatori di neutroni. Cenni di dosimetria.

**ACCELERATORI DI PARTICELLE**

Cenni storici. Ciclotrone. Betatrone. Sincrotrone. Acceleratori Van de Graaff, Tandem. Acceleratori lineari. Impiego degli acceleratori in medicina.

**RADIODIAGNOSTICA, RADIOTERAPIA E RADIOPROTEZIONE**

Radiodiagnostica da irraggiamento X. Radiodiagnostica con radionuclidi. Periodo di dimezzamento effettivo. Impiego dello iodio. Tipologie di sorgenti impiegate. Radioterapia convenzionale. Adroterapia. Il sincrotrone del Centro CNAO. Dose assorbita da un organo. Il metabolismo dei radionuclidi. Le funzioni metaboliche. Modello dosimetrico per il sistema respiratorio, per il tratto gastro-intestinale, per l'osso. Il calcolo dell'accumulo corporeo. Radioprotezione. Classificazione dei lavoratori e delle zone di lavoro sorveglianza fisica e sorveglianza medica. I materiali da schermo. Dosimetri ambientali e personali. Dispositivi di protezione e monitoraggio. Dosimetri a TL.

**LE RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE IN BIOLOGIA E MEDICINA**

La radiazione elettromagnetica e l'emissione termica. Campi elettromagnetici a bassa frequenza e a radiofrequenza. Le microonde in medicina. Radiazione infrarossa, visibile e UV. Dispositivi laser in

medicina. Effetti biologici dei raggi ultravioletti. Caratteristiche delle onde ultrasonore. Frantumazione dei calcoli. Ecografia ed ecocardiografia. Diagnostica con i raggi X. Tomografia Assiale Computerizzata. Tomografia ad Emissione di Positroni. Risonanza magnetica.

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO

**Radiation Detection and Measurements**, G. F. Knoll, John Wiley & Sons

**Fenomeni Radioattivi**, G. Bendiscioli, Springer-Verlag

**Fisica Biomedica**, D. Scannicchio, EDISES

**Fondamenti di Medicina Nucleare. Tecniche e Applicazioni**, D. Volterrani, P.A. Erba, P. Mariani, Springer.