

## RADIOTERAPIA E MEDICINA NUCLEARE I (RMX009)

### 1. lingua insegnamento/language

Italiano.

### 2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. GIORDANO ALESSANDRO

Anno di corso/Year Course: 2021/2022, (I anno)

Semestre/Semester: Semestrale (II semestre)

CFU/UFC: 8

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- APPARECCHIATURE IN MEDICINA NUCLEARE: INTRODUZIONE ALL'UTILIZZO DELLA GAMMA CAMERA (RMX044) - 1 cfu - ssd MED/36

Prof. Venanzio Valenza

- APPARECCHIATURE IN RADIOTERAPIA (RMX045) - 1 cfu - ssd MED/50

Prof. Patrizia Cornacchione

- APPARECCHIATURE IN RADIOTERAPIA: INTRODUZIONE ALL'UTILIZZO DEI LINAC (RMX042) - 1 cfu - ssd MED/36

Prof. Vincenzo Frascino

- APPARECCHIATURE IN RADIOTERAPIA: INTRODUZIONE ALL'UTILIZZO DELLE MACCHINE DEDICATE (GAMMA KNIFE, CYBERKNIFE, TOMOTHERAPY, PROTON THERAPY) (RMX043) - 1 cfu - ssd MED/36

Prof. Mario Balducci

- PRINCIPI GENERALI DI MEDICINA NUCLEARE (RMX048) - 1 cfu - ssd MED/36

Prof. Alessandro Giordano

- PRINCIPI GENERALI DI RADIOTERAPIA ONCOLOGICA (RMX041) - 1 cfu - ssd MED/36

Prof. Giovanna Mantini

- SCIENZE TECNICHE IN MEDICINA NUCLEARE (RMX047) - 1 cfu - ssd MED/50

Prof. Angelo Cannarile

- SCIENZE TECNICHE IN RADIOTERAPIA (RMX046) - 1 cfu - ssd MED/50

Prof. Danila Piccari

### 3. testi di riferimento/bibliography

Balducci M, Cellini F, Cornacchione P, D'Angelillo R, Mattiucci GC, Pasini D, Elementi di Radioterapia Oncologica. Manuale per tecnici sanitari di radiologia medica, Società Editrice Universo, 2013

Dondi M, Giubbini R, Medicina Nucleare nella pratica clinica (Con CD ROM), PATRON, 2003 (limitatamente ai capitoli indicati dai docenti)

Marengo M, La fisica in medicina nucleare, PATRON, 2001 (limitatamente ai capitoli indicati dai docenti)

### 4. obiettivi formativi/learning objectives

**Conoscenza e capacità di comprensione - (Dublino 1)** Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di conoscere i principi di funzionamento di tutta la strumentazione dedicata per la radioterapia oncologica e la medicina nucleare; conoscere le principali indicazioni cliniche di applicazione delle tecniche di radioterapia e delle tecniche di medicina nucleare; saper risolvere e prevenire i più comuni problemi tecnici nell'ambito della radioterapia oncologica e della medicina nucleare; essere in grado di applicare le disposizioni in materia di Radioprotezione e di effettuare i controlli di qualità di base per la medicina nucleare e la radioterapia, imparare le tecniche di comunicazione con il paziente oncologico; adottare un metodo di studio adeguato al conseguimento della conoscenza degli argomenti del corso integrato.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate - (Dublino 2).** Al termine del corso lo studente deve essere in grado di applicare le conoscenze acquisite sull'anatomia sistematica e topografica di organi e apparati nonché funzioni d'organo e di sistema, per poter operare con professionalità e competenza nell'ambito della diagnostica per immagini e della radioterapia.

**Autonomia di giudizio - (Dublino 3)** Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di aver colto l'approccio interdisciplinare del corso integrando autonomamente le nozioni apprese in modo tale da poter operare, al termine degli studi, atti professionali sotto propria responsabilità ed in autonomia.

**Abilità comunicative – (Dublino 4)** Lo studente deve dimostrare di aver acquisito una adeguata terminologia scientifica e di saper esporre in maniera chiara ed esauriente le proprie conoscenze a interlocutori specialisti e non specialisti.

**Capacità di apprendere – (Dublino 5)** Alla fine del corso lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, piattaforme online e banche dati

#### 5. prerequisiti/PREREQUISITES

È richiesta la formazione scolastica di base e la conoscenza delle materie scientifiche di base: fisica, biologia e matematica. È inoltre indispensabile che lo studente presenti buona capacità di esposizione e proprietà di linguaggio. Non ci sono delle propedeuticità.

#### 6. metodi didattici/teaching methods

Saranno effettuate lezioni frontali teoriche interattive in cui verranno affrontate dal docente le conoscenze di base delle materie di insegnamento ed esercitate le capacità di apprendimento e di comprensione teorica ed applicata dei discenti anche attraverso test e quiz interattivi. Tali attività mirano a consentire allo studente di intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. Durante le attività professionalizzanti verranno indirizzate, esercitate e poi testate la capacità di autonomia di giudizio, *problem-solving* e capacità comunicative degli studenti.

#### 7. altre informazioni/other informations

I Docenti sono a disposizione per informazioni sul Corso e chiarimenti sulle lezioni previo appuntamento oppure alla fine della lezione frontale o delle attività professionalizzanti. Le segreterie di Radioterapia Oncologia e di Medicina Nucleare sono a disposizione per facilitare il contatto con i docenti al di fuori degli orari di lezione e delle attività professionalizzanti.

#### 8. modalità di verifica dell'apprendimento/ methods for verifying learning and for evaluation

La prova finale d'esame verterà sui contenuti dei moduli del corso mediante esame orale. La commissione

valuterà la preparazione dello studente con domande mirate a verificare le conoscenze teoriche e applicate acquisite, la capacità di comprensione, l'autonomia di giudizio riguardo agli argomenti trattati, le abilità comunicative e le capacità di apprendimento. Il punteggio massimo, espresso in trentesimi, deriverà dalla integrazione della media dei voti ottenuti nella prova orale con il giudizio globale dell'intera commissione di esame, basati sulla verifica del conseguimento di tutte le conoscenze, abilità e capacità indicate negli obiettivi formativi cui mirano i moduli del Corso Integrato.

## 9. programma esteso/program

### **Radioterapia e Medicina Nucleare (MED/36)**

***Apparecchiature in medicina nucleare: introduzione all'utilizzo della gamma camera*** Le apparecchiature di medicina nucleare: il contatore direzionale, il gamma-counter, la gamma camera (componenti e funzionamento: collimatori, cristalli, fotomoltiplicatori, circuiti elettronici, formazione analogica e/o digitale dell'immagine), i tomografi SPECT e SPECTTC (cenni di funzionamento).

### ***Apparecchiature in radioterapia: introduzione all'utilizzo del Linac***

Il programma dell'insegnamento affronterà i seguenti argomenti: Radiazioni elettromagnetiche e corpuscolate e conseguente effetto radiobiologico sui tessuti neoplastici e sui tessuti normali; Fasci di fotoni e di elettroni di diversa energia e caratteristiche dell'azione in superficie ed in profondità; Definizione dei volumi di Radioterapia; Il frazionamento della dose e le tecniche di trattamento; Tossicità; Esempi di trattamento nelle diverse patologie d'organo.

### ***Apparecchiature in radioterapia: introduzione all'utilizzo delle macchine dedicate***

Il programma dell'insegnamento verterà sulla spiegazione delle problematiche intrinseche alle diverse fasi del percorso del paziente oncologico candidato ad un trattamento radiante, approfondendo quelle riguardanti il treatment planning e la delivery sia per tecniche 3D che per quelle ultraconformate e volumetriche; sarà inoltre affrontato il tema della radioprotezione del paziente e degli operatori, nonché i controlli di qualità da effettuarsi nelle diverse specialità per tipologia di apparecchiatura radiante.

### ***Principi generali di medicina nucleare***

Principi generali di Medicina Nucleare: diagnostica funzionale vs. diagnostica strutturale; definizione di scintigrafia; basi dell'imaging digitale in medicina nucleare; la statistica di conteggio; la risoluzione spaziale; il ruolo del collimatore, dell'analizzatore e della matrice digitale; il teorema del campionamento; la dimensione del pixel; l'effetto volume parziale; la retrocostruzione filtrata. Agli studenti viene anche fornita una dispensa che tratta gli argomenti del corso.

### ***Principi generali di radioterapia oncologica***

L'insegnamento affronterà i seguenti argomenti: Indicazioni alla Radioterapia, finalità e integrazioni terapeutiche; Prevenzione e gestione della tossicità in Radioterapia; Excursus sulle principali apparecchiature utilizzate per la Radioterapia; Presentazioni di casi clinici; Approfondimento sulla RT 4D e sui sistemi *gating* e *tracking* in radioterapia.

### **Apparecchiature e Scienze Tecniche RT e MN (MED/50)**

### ***Scienze tecniche in medicina nucleare***

L'insegnamento affronterà i seguenti argomenti: decadimento radioattivo, rivelatori a gas, rivelatori a scintillazione, rivelatori a semiconduttore, Gamma Camera e diversi tipologie di collimatori, Controlli di qualità della Gamma Camera, caratteristiche dell'immagine (risoluzione energetica e spaziale, sensibilità,

dimensione pixel, massima intensità di conteggio, uniformità di campo, tempo morto).

### **Scienze tecniche in radioterapia**

Percorso del paziente dalla prima visita al trattamento, ICRU, simulazione (tradizionale, virtuale e sistemi di immobilizzazione, approfondimento sui sir della RT stereotassica, *contouring* e *planning*, verifiche in macchina (*cone beam* e kv).

### **Apparecchiature in radioterapia**

Saranno affrontati argomenti relativi alla struttura e funzionamento delle principali apparecchiature dedicate per la radioterapia: Acceleratore Lineare, Gamma Knife, Cyberknife, Acceleratori Mobili per IORT, Tomoterapia, Ciclotrone e Sincrotrone.

Note architettoniche di un Centro di Radioterapia.

Principi di funzionamento della TC per l'esecuzione delle simulazione iniziale del paziente.