

## FISICA ED APPARECCHIATURE TC ED RM (RMX012)

### 1. lingua insegnamento/language

Italiano.

### 2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. ANDREA FIDANZIO

Anno di corso/Year Course: Il anno

Semestre/Semester: 1° semestre

CFU/UFC: 4

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- APPARECCHIATURE RISONANZA MAGNETICA (RMX054) - 1 CFU - SSD MED/50

Prof. Marino Gentile

- APPARECCHIATURE TC (RMX053) - 1 CFU - SSD MED/50

Prof. Marco Pelucca

- FISICA DELLA RISONANZA MAGNETICA (RMX052) - 1 CFU - SSD FIS/07

Prof. Andrea Fidanzio

- FISICA TC (RMX051) - 1 CFU - SSD FIS/07

Prof. Andrea Fidanzio

### 3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

Lorenzo Faggioni, Fabio Paolicchi, Emanuele Neri, *Elementi di Tomografia Computerizzata*, Springer, 2010

Mario Coriasco, Osvaldo Rampado, Gianni Boris Bradac *Elementi di risonanza magnetica*

### 4. obiettivi formativi/LEARNING OBJECTIVES

L'obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire allo studente le conoscenze relative a:

- i principi fisici utilizzati nei tomografi a raggi x e a risonanza magnetica per ottenere immagini diagnostiche;
- i principi di funzionamento e di utilizzo delle apparecchiature TAC e di risonanza magnetica con particolare riferimento agli algoritmi di ricostruzione delle immagini;
- principali protocolli di esecuzione della tomografia assiale computerizzata;
- principali sequenze utilizzate in tomografia a risonanza magnetica;
- elementi e procedure di sicurezza da adottare in un sito di risonanza magnetica;
- elementi di valutazione della qualità delle immagini.

Tali conoscenze forniranno allo studente gli elementi tecnico teorici necessari alla comprensione del funzionamento e dell'utilizzo delle apparecchiature di tomografia che saranno approfonditi nelle discipline che seguiranno nel corso degli studi al fine di garantire un corretto utilizzo delle suddette apparecchiature ai fini diagnostici.

**Conoscenza e capacità di comprensione** - Lo studente deve dimostrare di conoscere i principi fisici utili alla formazione dell'immagine in tomografia assiale computerizzata e risonanza magnetica. Devono essere chiare le funzionalità dei diversi elementi e accessori delle apparecchiature. Le caratteristiche e le specificità dei diversi algoritmi di ricostruzione

delle immagini. Inoltre, lo studente deve dimostrare conoscenza dei principali metodi e protocolli di acquisizione delle immagini e di sapersi orientare nell'individuare i principali artefatti che possono manifestarsi nelle immagini diagnostiche a causa di malfunzionamenti dei tomografi o non corretto utilizzo degli stessi.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate** – Lo studente deve dimostrare di sapere applicare le conoscenze acquisite in ambito delle apparecchiature TC e RM in merito alle valutazioni sul funzionamento e l'utilizzo specifiche del ruolo del Tecnico Sanitario in Radiologia Medica. Inoltre, lo studente dovrà possedere una conoscenza dettagliata dei diversi elementi dell'apparecchiature anche in riferimento alle norme di sicurezza ed emergenza.

**Autonomia di giudizio** - Lo studente deve dimostrare la capacità di sviluppare un ragionamento logico che consenta di giungere alla comprensione di meccanismi di formazione delle immagini radiologiche e di funzionamento delle apparecchiature. Tali capacità permetteranno di giungere in autonomia alla comprensione di specifiche procedure applicate nei protocolli diagnostici.

**Abilità comunicative** – Lo studente deve essere in grado di esporre correttamente e con linguaggio appropriato i contenuti appresi. Le informazioni acquisite durante il corso dovranno consentire allo studente l'interlocuzione con l'utenza e con gli operatori sanitari specialistici (medici, infermieri, tecnici) in modo chiaro e privo di ambiguità.

**Capacità di apprendere** – Lo studente deve essere in grado di acquisire e utilizzare nozioni erogate dai docenti a lezione per integrare i contenuti dei testi consigliati. Inoltre, lo studente dovrà essere in grado di ampliare le proprie conoscenze e di aggiornarsi attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici e piattaforme online, ovvero di acquisire le competenze necessarie ad intraprendere con successo un corso di studi superiore e/o di specializzazione.

## 5. prerequisiti/prerequisites

Sono richieste cognizioni di fisica di base, fisica delle radiazioni e radioprotezione oltre alle propedeuticità previste dal piano degli studi.

## 6. metodi didattici/TEACHING METHODS

La didattica del corso si articola prevalentemente in lezioni frontali. Gli argomenti oggetto del programma saranno presentati in un contesto finalizzato alla preparazione degli studenti al ruolo di Tecnici Sanitari di Radiologia Medica. Pertanto, quando possibile, saranno utilizzati esempi pratici per illustrare le metodologie di valutazione della qualità delle immagini e del corretto funzionamento delle apparecchiature. Tale modalità consente ai docenti di avere un *feedback* continuo da parte degli studenti in modo da aiutarli nella comprensione degli argomenti trattati, nella comprensione dell'applicabilità pratica di ciò che stanno apprendendo, e di aiutare lo studente a formare la propria autonomia di giudizio mediante domande specifiche nel corso delle lezioni.

## 7. altre informazioni/OTHER INFORMATION

Il giorno di ricevimento degli studenti è il lunedì dalle 13.00 alle 14:00.

## 8. modalità di verifica dell'apprendimento/METHODS FOR VERIFYING LEARNING AND FOR EVALUATION

L'esame consiste di una prova orale con una commissione costituita da tutti i docenti del corso. Il voto deriverà dalla media ponderata sul peso dei CFU del voto ottenuto nei singoli moduli. Il superamento della prova d'esame richiede una votazione minima di 18/30 in tutti i moduli. Per ogni singolo modulo i requisiti per il raggiungimento del punteggio massimo (30/30 con lode) sono:

Risposte pienamente esaurienti alle domande poste

Ottime capacità espositive in riferimento alla terminologia e all'impianto logico della descrizione

Padronanza dell'intero programma a livello di tutte le apparecchiature descritte, come riscontrabile da almeno tre domande su diversi argomenti per singolo modulo.

Per quanto concerne il voto finale di tutto il corso integrato, la lode sarà data a quegli studenti che abbiano raggiunto il punteggio di 30/30 in tutti e tre i moduli, più la lode in almeno uno dei tre.

## 9. programma esteso/program

**Apparecchiature risonanza magnetica:** Componenti di un tomografo di Risonanza Magnetica: magneti superconduttivi, resistivi e permanenti, bobine di gradiente e bobine di radiofrequenza. Sequenze di impulsi di acquisizione impiegate in RM. Sequenze SE con differenti pesature, influenza di TR e TE sui parametri di contrasto, Sequenza IR (STIR, FLAIR), Sequenza GE. Controlli di qualità giornalieri, norme di sicurezza e manuale di sicurezza.

**Apparecchiature TC:** Processo di estrazione dell'immagine della Tomografia Assiale Computerizzata (principi generali, apparecchiature, ricostruzione delle immagini, matrice dell'immagine e campo di vista, numeri TC, finestra elettronica, parametri di scansione, TC volumetrica e TC volumetrica multidetettore, concetti di collimazione, spessore di strato ed intervallo, ricostruzione del volume acquisito, isotropia del voxel, protocolli di acquisizione e modalità di conduzione di un esame TC).

**Fisica della risonanza magnetica:** Magnetismo, protoni e campo magnetico, velocità di precessione, impulso di radiofrequenza, tempi di rilassamento T1 e T2, tempo di ripetizione e tempo di echo, principali sequenze d'impulso, segnale in RM, gradienti di selezione del piano, di codifica della frequenza, di codifica della fase, Qualità e artefatti nell'immagine RM.

**Fisica TC:** Richiami di interazione radiazione materia, attenuazione e acquisizione di profili trasmessi. Algoritmi di retroproiezione filtrata e algoritmi iterativi. Filtri di ricostruzione dell'immagine. Artefatti nell'immagine TC. Principali indicatori per definire la qualità dell'immagine e controlli di qualità dell'apparecchiatura. Misura del CTDI e valutazione degli LDR.