

FISICA ED APPARECCHIATURE TC ED RM (RMC008)

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. ANDREA FIDANZIO

Anno di corso/Year Course: 2

Semestre/Semester: 1

CFU/UFC: 4

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- APPARECCHIATURE RISONANZA MAGNETICA (RMC048) - 1 cfu - ssd MED/50

Prof. Luciano Casaletto

- APPARECCHIATURE TC (RMC047) - 1 cfu - ssd MED/50

Prof. Nicola Gianfranco Grieco

- FISICA DELLA RISONANZA MAGNETICA (RMC046) - 1 cfu - ssd FIS/07

Prof. Andrea Fidanzio

- FISICA TC (RMC045) - 1 cfu - ssd FIS/07

Prof. Andrea Fidanzio

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

I testi sono obbligatori.

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

Mario Coriasco, Osvaldo Rampado, Gianni Boris Bradac **Elementi di risonanza magnetica** Sringer,2014

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

La frequenza del corso è obbligatoria. I docenti sono a disposizione per informazioni sul corso e per chiarimenti sulle lezioni alla fine delle lezioni o previo appuntamento tramite posta elettronica.

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

È previsto un esame finale scritto o orale sugli argomenti del corso e test in itinere durante il corso. La preparazione dello studente sarà valutata in base alla capacità di descrivere in modo chiaro e scientificamente rigoroso i principi fisici e le applicazioni delle apparecchiature TC ed RM, trattati nel corso. Ciascuno dei docenti, sulla base dei criteri esposti, esprime una valutazione in trentesimi e il voto finale è la media delle singole votazioni ponderata per i rispettivi CFU. Per ottenere la lode lo studente dovrà rispondere senza alcun errore o incompletezza a tutte le domande poste nel corso dell'esame.

Ai fini dell'attribuzione del voto finale, la commissione valuterà i seguenti aspetti:

Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1): La verifica ha come obiettivo la valutazione della capacità dello studente di comprendere quanto richiesto e rispondere in modo congruo.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2): La verifica valuta la capacità dello studente a saper contestualizzare l'oggetto della richiesta nei differenti quadri sperimentali.

Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3): L'autonomia di giudizio dello studente viene verificata attraverso la sua capacità ad integrare le conoscenze dei diversi corsi integrati.

Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4): Le abilità comunicative dello studente verranno valutate in base alla comprensione della terminologia utilizzata durante la verifica.

Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5): Nella verifica saranno presenti domande che consentono di misurare le capacità di apprendimento dello studente esponendo le proprie conclusioni con consequenziale logica dei concetti trattati

9. programma esteso/program

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.

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 eco, 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.

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).

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.