

Corso di Laurea Magistrale in Fisica		Insegnamento / Course BASI FISICHE DELLA RISONANZA MAGNETICA/ PHYSICAL BASIS OF MAGNETIC RESONANCE		
SSD: FIS/07, ING-INF/02	CFU/Credits: 8	Anno di corso: I/II	Lezione (ore): 64	Esercitazione (ore):
Obiettivi formativi: Il corso introduce lo studente alla conoscenza ed all'uso di nozioni che lo mettano in grado di comprendere e finalizzare i fenomeni fisici di base della Risonanza Magnetica per applicazioni diagnostiche. Lo studente/la studentessa dovrà dimostrare di saper descrivere i principi fisici alla base della Risonanza Magnetica e dell'Imaging in Risonanza Magnetica, nonché dei dispositivi presenti nell'impianto e della relativa applicazione. Sarà inoltre in grado di esporre le pratiche da adottare per la sicurezza degli operatori e del paziente e le problematiche associate a questa tecnica in continua evoluzione (implementazione, acquisizione e analisi di tecniche avanzate di imaging, spettroscopia) sia in ambito clinico sia nella ricerca avanzata.		Training objectives: The course introduces the student to the knowledge and use of notions that enable him to understand and finalize the basic physical phenomena of Magnetic Resonance for diagnostic applications. The student will have to demonstrate its ability to describe the physical principles underlying MRI, as well as the devices present in the system and their application. He/she will also be able to explain the practices to be adopted for the safety of operators and patients and the challenges and problems associated with the constantly evolving of this technique (implementation, acquisition and analysis of advanced imaging techniques, spectroscopy) both in the clinical setting and in advanced research.		
Programma sintetico (sillabo): 1) Introduzione ai meccanismi di interazione dei tessuti biologici con i campi elettromagnetici (dai campi statici alle radiofrequenze, RF), proprietà elettriche e magnetiche dei tessuti alle diverse frequenze; tecniche di misura e modelli teorici; potenza specifica (SAR, W/kg) dissipata nei tessuti; caratteristiche elettromagnetiche e termiche dei tessuti biologici e distribuzioni di temperatura in distretti tissutali non omogenei conseguenti all'applicazione di RF. 2) La Risonanza Magnetica Nucleare: principi fisici, hardware: magneti, bobine di gradiente, bobine e antenne a RF: birdcage/surface coil/shimming coil, matching e tuning; fantocci per controllo qualità, gabbia di Faraday. 3) Imaging di Risonanza Magnetica (MRI) nella diagnostica medica. Imaging del Tensore di Diffusione (DTI). Spettroscopia di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR). Scanner MRI clinici. Risonanza ad alto campo. Artefatti. Controlli di qualità. 4) Sicurezza elettromagnetica: valutazione dei livelli di campo magnetico ed elettromagnetico per la protezione dei lavoratori e della popolazione dall'esposizione a campi elettromagnetici (normative e misure di campi di gradiente e di campi elettrici indotti dal movimento). Contents: Interaction mechanisms of electromagnetic fields and biological tissues (static and RF fields), tissue permittivity and permeability, models and measurement techniques, specific absorption rate (SAR), thermal and electromagnetic properties of biological tissues. Physics of Magnetic Resonance (MR), hardware (permanent magnet, gradient and RF coils), matching and tuning, phantoms, quality check, Faraday cage, MRI (Imaging) in diagnostic, Nuclear MR spectroscopy, high field MRI, safety in MRI, Diffusion Tensor Imaging				
Esami propedeutici / Propaedeutic exams: Fisica Medica/ Medical Physics -				
Prerequisiti / Prerequisites: -				
Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento Esame orale di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso.				
Il corso può essere erogato in lingua inglese in presenza di studenti stranieri (es. Erasmus) / The course can be given in English in presence of foreign students (e.g. Erasmus)				