



## Corso di studi: Tecniche di radiologia medica per immagini e radioterapia (Laurea)

**Denominazione:** Tecniche di radiologia medica per immagini e radioterapia

**Facoltà:** MEDICINA E CHIRURGIA

**Classe di appartenenza:** L/SNT3 Lauree in professioni sanitarie tecniche

**Interateneo:** No

**Interfacoltà:** No

**Obiettivi formativi:** Sono obiettivi formativi specifici del Corso:

- 1) Formare operatori sanitari in grado di svolgere le procedure tecniche necessarie alla esecuzione di procedure di diagnostica per immagini e radioterapia su materiali biologici o sulla persona, ovvero attività tecnico-assistenziale, in attuazione di quanto previsto nei regolamenti concernenti l'individuazione delle figure e dei relativi profili professionali definiti con decreto del Ministro della Sanità.
- 2) Fornire elementi di base per la comprensione qualitativa e quantitativa dei fenomeni biologici e fisiologici, nonché elementi di fisica delle radiazioni.
- 3) Impartire conoscenze di anatomia e fisiologia applicate alle indagini di diagnostica per immagini e alla radioterapia.
- 4) Insegnare le tecniche di diagnostica per immagini da applicare nei diversi ambiti diagnostici su pazienti ambulatoriali e ricoverati (inclusi pazienti acuti, in terapia intensiva e durante interventi chirurgici).
- 5) Insegnare le tecniche radioterapiche da applicare nei diversi ambiti della patologia.
- 6) Fornire conoscenze di radioprotezione del paziente e del personale professionalmente esposto.
- 7) Discutere i fondamenti dei valori etici e deontologici relativi alla professione.
- 8) Fornire strumenti per un'ottimale relazione nei confronti degli utenti.

Percorso formativo:

1° anno finalizzato a fornire le conoscenze fisiche, biologiche e tecniche di base, le conoscenze di informatica, di radioprotezione, i fondamenti della disciplina professionale quali requisiti per affrontare la prima esperienza di tirocinio finalizzata all'orientamento dello studente agli ambiti professionali di riferimento e all'acquisizione delle competenze di base.

2° anno finalizzato all'approfondimento delle conoscenze dei diversi settori delle tecniche di radiologia diagnostica, medicina nucleare e radioterapia. Verranno approfondite le conoscenze delle procedure tecniche nei vari ambiti professionali del TSRM. Sono previsti periodi di tirocinio nei diversi ambiti dell'Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana e dell'Università di Pisa nei cui contesti lo studente apprenderà gli aspetti pratici e applicativi delle conoscenze acquisite e acquisirà la capacità di eseguire le tecniche di riferimento.

3° anno finalizzato all'approfondimento ulteriore delle conoscenze dei diversi settori delle tecniche radiologiche, medico-nucleari e radioterapiche. Sono previsti periodi di tirocinio in diverse U.O. dell'Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana e dell'Università di Pisa nei quali lo studente completerà l'acquisizione delle conoscenze professionali con supervisione da parte di TSRM e docenti del corso con graduale assunzione di autonomia e responsabilità. Lo studente acquisirà competenze e metodologie di ricerca scientifica anche per l'elaborazione di dissertazioni. Completerà la propria preparazione professionale con l'assunzione graduale delle responsabilità del lavoro di gruppo all'interno delle attività di TSRM.

**Numero posti:** 30

**Numero programmato:** Nazionale

**Numero stimato immatricolati:** 30

**Requisiti di ammissione:** Possono essere ammessi al corso di laurea i candidati che siano in possesso del diploma quinquennale di scuola secondaria superiore o di altro titolo conseguito all'estero ritenuto idoneo. L'accesso al corso di laurea è a numero programmato ai sensi della legge n. 264 del 2 agosto 1999 e prevede un esame di ammissione attraverso un test a risposta multipla. La data del test di ammissione è fissata a livello nazionale ed è riportata sul bando di concorso. Il programma dei quesiti delle prove di ammissione ai corsi di laurea specialistica/magistrale in Medicina e Chirurgia, in Odontoiatria e Protesi Dentaria, in Medicina Veterinaria e ai corsi di laurea delle professioni sanitarie è disponibile all'indirizzo [www.med.unipi.it](http://www.med.unipi.it).

**Specifica CFU:** Un Credito Formativo Universitario equivale:

- 8 ore per le lezioni di didattica frontale, seminari e attività didattiche elettive (17 di autoapprendimento)
- 15 ore il laboratorio professionalizzante, esercitazioni e didattica frontale interattiva (10 di autoapprendimento)
- 25 ore per la tesi e le attività di tirocinio professionalizzante

**Modalità determinazione voto di Laurea:** Concorrono alla definizione del voto finale tutte le attività formative previste nei tre anni del piano di studi del corso di laurea, comprese le attività a scelta e le attività di tirocinio professionalizzante.

Sono esclusi il Laboratorio di Informatica, la conoscenza della lingua inglese e le attività seminariali.

La media curricolare, in trentesimi, è calcolata come media ponderata sui CFU degli esami sostenuti e registrati con votazione in trentesimi.

La media curricolare in 110-esimi è calcolata moltiplicando per 11 e dividendo per 3 la media curricolare in trentesimi.

A tale valore la Commissione di Laurea può aggiungere ulteriori punti, massimo 11, da distribuire come segue

- \* 6 punti per la prova pratica nel corso della quale lo studente deve dimostrare di aver acquisito le conoscenze e le abilità teorico-pratiche e teorico-operative proprie del profilo professionale
- \* 5 punti per la discussione dell'elaborato di tesi

La Commissione d'esame finale è composta secondo la normativa vigente e può concedere all'unanimità la lode.

Le due sessioni di laurea sono di norma fissate nel periodo marzo-aprile e nel periodo ottobre-novembre con decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca di concerto con il Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali.

Lo studente deve presentare la richiesta di tesi:

- \* entro il 31 ottobre dell'anno precedente se intende laurearsi nella sessione di marzo-aprile
- \* entro il 31 maggio se intende laurearsi nella sessione di ottobre-novembre

La domanda dovrà essere presentata attraverso il portale "Sportello Virtuale", disponibile all'indirizzo <http://sportellovirtuale.unipi.it> seguendo le istruzioni che saranno fornite dal sistema.

**Attività di ricerca rilevante:** Presso la Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana sono in corso numerosi progetti di ricerca

di alto profilo scientifico nell'ambito della Diagnostica per immagini, della Medicina Nucleare e della Radioterapia Oncologica. Presso la Dipartimento di immagini sono in fase di messa a punto, tra gli altri, modelli predittivi della risposta alla terapia delle neoplasie maligne attraverso tecniche di diffusione con Tomografia Computerizzata e con la Spettroscopia in Risonanza Magnetica. Presso la Medicina Nucleare, oltre alla implementazione di tecniche innovative di imaging, si conducono protocolli sperimentali che vedono l'uso di anticorpi monoclonali radiomarcanti per il trattamento di alcune neoplasie maligne. Presso la Radioterapia Oncologica si stanno mettendo a punto tecniche innovative di irradiazione di alta precisione sia in frazione singola che in ipofrazionamento grazie alla inclusione di tecniche di imaging avanzato (PET, risonanza Magnetica) per la definizione del volume bersaglio e l'uso di strumenti di "on-board imaging" per la esecuzione della IGRT (Image-Guided Radiotherapy).

**Docenti referenti:** V. Bencivelli PA FIS/07 2 cfu

L. Mattii RC BIO/17 3 cfu  
 B. Casini RC MED/42 3 cfu  
 L. Ceccherini-Nelli PO MED/07 3 cfu  
 L. Crocetti RC MED/36 7 cfu  
 A. Del Guerra PO FIS/07 6 cfu  
 P. Migliorini PA MED/09 3 cfu  
 D. Caramella PA MED/36 3 cfu  
 D. Volterrani RC MED/36 3 cfu  
 C. Greco PA MED/36 6 cfu  
 L.R. Fatigante RC MED/36 3 cfu  
 M. Cosottini RC MED/37 3 cfu  
 D. Cioni RC MED/36 3 cfu  
 R.A. Lencioni PA MED/36 3 cfu  
 P. Erba RC MED/36 3 cfu  
 G. Mariani PO MED/36 3 cfu  
 D. Franchi RC INF/01 3 cfu  
 E. Neri RC MED/36 3 cfu

**Rapporto con il mondo del lavoro:** La diffusione di apparecchiature di nuova generazione nel territorio della regione Toscana, sia in ambito diagnostico che di radioterapia determina una crescente richiesta di giovani laureati in Tecniche di radiologia medica per immagini e radioterapia. Una recente valutazione dell'indice occupazionale dei neolaureati nell'anno accademico 2008-2009 eseguita dal Collegio Professionale dei TSRM di Pisa e Livorno indica che la totalità di coloro i quali hanno cercato impiego hanno trovato una collocazione in ambito pubblico o privato entro 12 mesi nell'ambito della Area Vasta Nord-Ovest della regione Toscana.

**Informazioni aggiuntive:** La frequenza ai corsi è obbligatoria.

Per ottenere la firma di frequenza è necessario aver frequentato almeno il 70% delle ore di didattica prevista. Per l'attività di tirocinio professionalizzante è necessario aver frequentato il 100% delle ore previste.

L'attività di tirocinio professionalizzante è svolta presso enti e aziende pubbliche e/o private che svolgono attività associate al corso di studio con le quali è stata predisposta apposita convenzione secondo la normativa vigente.

La responsabilità dell'attività di tirocinio è assegnata al Coordinatore del tirocinio professionalizzante. Lo studente è affidato ad un tutor del profilo professionale di competenza.

Qualora lo studente si assenti per brevi periodi (assenze orarie) può recuperare tale assenze previa autorizzazione del proprio tutor. Qualora lo studente si assenti per lunghi periodi per gravi e giustificati motivi deve concordare con il Coordinatore del tirocinio il piano di recupero personale.

Lo studente che frequenta l'attività di tirocinio in modo discontinuo o che si assenta per lunghi periodi senza comunicare tempestivamente tali assenze ai suoi referenti può essere sospeso dal tirocinio.

Regolamento approvato con delibera n. 98 del Consiglio di Facoltà del 3.5.2011

## Curriculum: UNICO

### Primo anno (60 CFU)

#### Biochimica e biologia (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Chimica e biochimica	3	BIO/10	Base
Biologia applicata	3	BIO/13	Base

#### Fisiologia e patologia generale (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Fisiologia	3	BIO/09	Base
Patologia generale	3	MED/04	Base

#### Istologia e anatomia (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Istologia	2	BIO/17	Base
Anatomia umana	4	BIO/16	Base

#### Fisica e statistica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Fisica ed elementi di radioprotezione	2	FIS/07	Base
Elementi di radiobiologia	1	MED/36	Caratterizzanti

Statistica medica	3	MED/01	Base
-------------------	---	--------	------

**Microbiologia e igiene (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Igiene generale e applicata	3	MED/42	Caratterizzanti
Microbiologia generale	3	MED/07	Base

**Fisica e anatomia radiologica (9 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Fisica radiologica	3	FIS/07	Caratterizzanti
Anatomia radiologica	3	MED/36	Caratterizzanti
Proiezioni radiografiche	3	MED/50	Caratterizzanti

**Tirocinio professionalizzante I anno e laboratorio (12 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Tirocinio professionalizzante I anno	9	MED/50	Caratterizzanti
Laboratorio professionalizzante	3		Altre attività - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

**Abilità informatiche (3 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Abilità informatiche	3		Altre attività - Abilità informatiche e telematiche

**Lingua inglese (3 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Lingua inglese	3		Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera

**Seminari (3 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Seminari	3		Altre attività - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

**Curriculum: UNICO****Secondo anno (60 CFU)****Fisica e informatica applicate alla radiologia (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Fisica delle radiazioni	3	FIS/07	Caratterizzanti
Informatica RIS/PACS	3	INF/01	Base

**Medicina interna e farmacologia speciale (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Farmacologia dei mezzi di contrasto	3	BIO/14	Caratterizzanti
Medicina interna	3	MED/09	Base

**Radioterapia (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Principi di radioterapia	3	MED/36	Caratterizzanti
Tecniche di radioterapia	3	MED/50	Caratterizzanti

**Tecniche avanzate in radiodiagnostica (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Tomografia computerizzata	2	MED/50	Caratterizzanti
Risonanza magnetica	2	MED/37	Caratterizzanti
Tecniche applicate di risonanza magnetica	2	MED/50	Caratterizzanti

**Tecniche di radiodiagnostica e medicina nucleare (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Tecniche di radiodiagnostica	3	MED/50	Caratterizzanti
Tecniche di medicina nucleare	3	MED/36	Caratterizzanti

**Tecniche di radioprotezione e radiobiologia (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Tecniche di neuroradiologia	3	MED/36	Caratterizzanti
Ottimizzazione della dose	3	MED/50	Caratterizzanti

**Tirocinio professionalizzante II anno (24 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Tirocinio professionalizzante II anno	24	MED/50	Caratterizzanti

**Curriculum: UNICO****Terzo anno (60 CFU)****Scienze dell'organizzazione aziendale, della ricerca e storia della medicina (9 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Statistica per la ricerca	3	SECS-S/02	Caratterizzanti
Economia e organizzazione aziendale	3	SECS-P/10	Caratterizzanti
Storia della medicina	3	MED/02	Caratterizzanti

**Tecniche avanzate in radiodiagnostica e medicina nucleare (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Tecniche avanzate in radiodiagnostica	2	MED/36	Caratterizzanti
Spect-Pet	2	MED/36	Caratterizzanti
Tecniche avanzate in medicina nucleare	2	MED/36	Caratterizzanti

**Tirocinio professionalizzante III anno e laboratorio (27 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Tirocinio professionalizzante III anno	27	MED/50	Caratterizzanti

**Tecniche avanzate in radioterapia (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
Tecniche speciali di radioterapia	3	MED/36	Caratterizzanti
Piani di trattamento	3	FIS/07	Affini o integrative

**Gruppo: ADE ( 6 CFU)**

Descrizione	Tipologia	Ambito
Attività didattiche elettive		

**Prova finale (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia
prova finale	6		Altre attività - prova finale

**Gruppi per attività a scelta nel CDS Tecniche di radiologia medica per immagini e radioterapia****Gruppo ADE (6 CFU)***Descrizione:* Attività didattiche elettive**Attività contenute nel gruppo****Attività didattiche elettive (6 CFU)**

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Attività didattiche elettive	6		Altre attività - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	laboratorio e/o esercitazioni

### Attività formative definite nel CDS Tecniche di radiologia medica per immagini e radioterapia

#### Abilità informatiche (3 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Computer science

**Obiettivi formativi:** Fornire le conoscenze e le competenze necessarie al trattamento delle informazioni attraverso la presentazione di strumenti informatici idonei e di esercitazioni pratiche.

L'acquisizione di tali abilità certificate potrà avvenire attraverso il superamento del modulo di Gestione e Analisi dei Dati (CFU 3) offerto dall'Università di Pisa nell'ambito del progetto SAI@UNIFI con apprendimento autonomo in e-learning o in alternativa la certificazione ECDL START.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Provide the knowledge and skills necessary for the processing of information through the presentation of appropriate tools and practical exercises.

The acquisition of these skills will be certified by passing the Module "Management and Data Analysis" (3 credits) offered by the University of Pisa (e-learning project SAI@UNIFI) or, as alternative, by obtaining the ECDL START certification.

**CFU:** 3

**Modalità di verifica finale:** prova teorico-pratica

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Abilità informatiche	3		Altre attività - Abilità informatiche e telematiche	lezioni frontali + esercitazioni

#### Attività didattiche elettive (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Elective activities

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Attività didattiche elettive	6		Altre attività - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	laboratorio e/o esercitazioni

**Biochimica e biologia (6 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Biochemistry and biology

**Obiettivi formativi:** Apprendere le basi di chimica generale, inorganica, organica e di biochimica; in particolare la struttura dell'atomo e delle molecole, i legami chimici, la nomenclatura inorganica e gli aspetti energetici e quantitativi delle reazioni chimiche nonché le proprietà delle principali molecole organiche e biologiche.

Apprendere i fondamenti dell'organizzazione biologica fondamentale, i processi cellulari di base degli organismi viventi e le basi molecolari dei fenomeni biologici. Apprendere inoltre le leggi generali che regolano la trasmissione dei caratteri ereditari normali e patologici e le modalità di trasmissione e valutazione della probabilità di comparsa nella progenie.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Learn the basics of general chemistry, inorganic, organic and biochemistry. In particular, the structure of atoms and molecules, chemical bonding, nomenclature and inorganic aspects of energy and quantities of chemical reactions and the properties of the major organic and biological molecules.

Learn the fundamentals of biological organization fundamental cellular processes in living organisms and the molecular basis of biological phenomena. Also learn the general laws governing the transmission of hereditary characteristics (normal or pathological), their modes of transmission and the evaluation of their probability of occurrence in the offspring.

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova scritta

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica e biochimica	3	BIO/10 BIOCHIMICA	Base	lezioni frontali
Biologia applicata	3	BIO/13 BIOLOGIA APPLICATA	Base	lezioni frontali

**Fisica e anatomia radiologica (9 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Physical and radiological anatomy

**Obiettivi formativi:** Il presente corso si prefigge di fornire le basi di anatomia radiologica generale, con particolare approfondimento dell'apparato osteo articolare e le basi fisiche per la comprensione del funzionamento delle apparecchiature radiologiche .

Al termine del modulo, lo studente raggiunge la conoscenza delle tecniche e delle metodiche di indagine dell'apparato osteoarticolare, torace, addome, con piena consapevolezza della scelta delle apparecchiature, dei sistemi di posizionamento del paziente, dei parametri fisici e geometrici di acquisizione delle immagini di radiografia tradizionale.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of this course is to provide basic knowledge of anatomical radiology, with particular attention to the skeletal system and the physical basis for understanding radiological equipment .

At the end of the course, students will acquire knowledge of techniques and methods of investigation of the osteoarticular, chest and abdominal districts, with full awareness of the choice of equipment, patient positioning systems, physical and geometric parameters of image acquisition in conventional radiology.

**CFU:** 9

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Fisica radiologica	3	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Caratterizzanti	lezioni frontali
Anatomia radiologica	3	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Proiezioni radiografiche	3	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	lezioni frontali

**Fisica e informatica applicate alla radiologia (6 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Physics and computer science applied to radiology

**Obiettivi formativi:** Con il presente corso lo studente acquisisce le conoscenze sui sistemi informatici radiologici e sui sistemi archiviazione con particolare riferimento al metodo di trasmissione delle immagini.

**Obiettivi formativi in Inglese:** With this course the student acquires the knowledge on radiology information system and on storage database devices, with particular attention on image transmission modalities.

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Fisica delle radiazioni	3	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Caratterizzanti	lezioni frontali
Informatica RIS/PACS	3	INF/01 INFORMATICA	Base	lezioni frontali

#### Fisica e statistica (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Physics and statistics

**Obiettivi formativi:** Fornire gli elementi di base della Statistica Descrittiva e Inferenziale indirizzando la conoscenza delle metodologie acquisite ai problemi che si incontrano più frequentemente nella pratica clinica e gestionale.

Descrivere la filosofia ed il fondamento logico delle procedure statistiche di più frequente impiego.

Fornire le nozioni fondamentali ed i principi metodologici della fisica applicata alla medicina relativamente a meccanica, dinamica dei fluidi, termodinamica ed elettromagnetismo con esempi di applicazione nei seguenti ambiti: corpo umano, strumentazione biomedicale, procedure biomediche.

Fornire le nozioni fondamentali ed i principi metodologici della fisica delle radiazioni ionizzanti e della radioprotezione con particolare riferimento all'ambiente ospedaliero ed alle applicazioni biomedicali.

Fornire le nozioni fondamentali della radiobiologia con particolare riferimento agli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti e non.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Provide the basic elements of descriptive and inferential statistics, addressing this knowledge to the problems most frequently encountered in clinical practice and management.

Describe the philosophy and rationale of the statistical procedures most commonly used.

Give the basics and the methodological principles of physics applied to medicine in relation to mechanics, fluid dynamics, thermodynamics and electromagnetism with application examples in the following areas: human body, biomedical instrumentation, biomedical procedures.

Give the basics and methodological principles of radiation physics and radiation protection with special reference to hospital environment and biomedical applications.

Provide the basics of radiobiology with special reference to the biological effects of ionizing and non-ionizing radiation.

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova scritta

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Fisica ed elementi di radioprotezione	2	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Base	lezioni frontali + esercitazioni
Elementi di radiobiologia	1	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Statistica medica	3	MED/01 STATISTICA MEDICA	Base	lezioni frontali

#### Fisiologia e patologia generale (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Physiology and general pathology

**Obiettivi formativi:** Fornire le conoscenze per la comprensione dei principali meccanismi che guidano le funzioni cellulari e costituiscono le basi dell'eccitabilità. Conoscere le modalità di funzionamento dei diversi organi del corpo umano, la loro integrazione dinamica in apparati ed i meccanismi generali di controllo funzionale in condizioni normali. Fornire adeguate conoscenze sui meccanismi della risposta immunitaria e sui meccanismi patogenetici fondamentali

**Obiettivi formativi in Inglese:** Provide adequate knowledge to understand the mechanisms regulating cellular function and excitability; understand the functions of the different organs, their integration and the general homeostatic mechanisms.

Provide adequate knowledge on immunity and on the basic mechanisms of disease.

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Fisiologia	3	BIO/09 FISILOGIA	Base	lezioni frontali



Patologia generale	3	MED/04 PATOLOGIA GENERALE	Base	lezioni frontali
--------------------	---	---------------------------	------	------------------

### Istologia e anatomia (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Histology and anatomy

**Obiettivi formativi:** Il corso fornirà le nozioni delle principali tecniche di analisi morfologica. Presenterà una panoramica sui tessuti fondamentali del corpo umano, della fecondazione e principi di sviluppo dell'embrione.

Presenterà le caratteristiche generali dei principali apparati anatomici umani (osteo-articolare, muscolare, cardiocircolatorio e linfatico, respiratorio, digerente, urinario, genitale, endocrino) e il sistema nervoso centrale e periferico.

Approfondirà con ciascuna professionalità afferente alla classe in lezioni tematiche distinte:

per i dietisti l'apparato digerente

per gli igienisti dentali il cavo orale

per i tecnici audio protesisti l'apparato audio-fonatorio

per i tecnici di radiologia medica per immagini e radioterapia l'apparato osseo-articolare

per i tecnici di laboratorio biomedico approfondimenti di anatomia microscopica

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course will provide the knowledge of the main techniques of morphological analysis.

Will

present an overview of the fundamental tissues of the human body, principles of fertilization and embryo development.

Present the general characteristics of the major human anatomical apparatus (osteo-articular, muscular, circulatory and lymphatic systems, respiratory, digestive, urinary, genital, endocrine) and of the central and peripheral nervous system.

Deepen with each professional class in lessons pertaining to distinct themes:

\* the digestive system for dietitians

\* the structure of oral cavity for the dental hygienists

\* audio-phonatory apparatus for hearing aids technicians

\* bone-joint apparatus for radiology technicians

\* insights into the microscopic anatomy for biomedical laboratory technicians

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Istologia	2	BIO/17 ISTOLOGIA	Base	lezioni frontali
Anatomia umana	4	BIO/16 ANATOMIA UMANA	Base	lezioni frontali

### Lingua inglese (3 CFU)

**Denominazione in Inglese:** English language

**Obiettivi formativi:** Obiettivo del corso è il raggiungimento di competenze e conoscenze linguistiche tali da permettere una padronanza della lingua di livello B1 in ambito professionale. In termini di competenza linguistica strumentale il corso si propone di portare lo studente a una maggiore padronanza della lingua, in particolare in termini di sviluppo e incremento di:

- vocabolario attivo necessario per operare nel settore professionale

- capacità di partecipare attivamente a discussioni formali su argomenti di routine o non abituali

- capacità di scrivere un documento professionale, presentando argomenti e motivazioni a favore o contro un determinato punto di vista e spiegando vantaggi e svantaggi delle diverse posizioni

- capacità di comprendere – e spiegare - testi scritti per i madrelingua

- capacità di comunicare con disinvoltura in lingua

- conoscenza delle specificità nell'uso di forme e strutture comuni

**Obiettivi formativi in Inglese:** European language - B1 level of Common European Framework of Reference for Languages. Can understand the main points of clear standard input on familiar matters regularly encountered in work, school, leisure, etc. Can deal with most situations likely to arise whilst travelling in an area where the language is spoken. Can produce simple connected text on topics which are familiar or of personal interest. Can describe

experiences and events, dreams, hopes & ambitions and briefly give reasons and explanations for opinions and plans.

**CFU:** 3

**Modalità di verifica finale:** prova teorico-pratica

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Lingua inglese	3		Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera	lezioni frontali + esercitazioni

### Medicina interna e farmacologia speciale (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Internal medicine and pharmacology

**Obiettivi formativi:** Far acquisire i principali elementi di clinica medica e di pronto intervento.

Al termine del corso lo studente acquisisce le competenze sulle caratteristiche chimiche e di biodistribuzione dei mezzi

di contrasto impiegati in diagnostica radiologica, ecografica e RM, consapevole delle possibili controindicazioni e dei principali effetti avversi.

**Obiettivi formativi in Inglese:** To acquire the basic elements of clinical medicine and first aid.

At the end of the course, students are expected to understand the chemical characteristics and biodistribution of contrast agents used in diagnostic radiology, ultrasound and MRI, aware of the contraindications and major adverse effects.

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Farmacologia dei mezzi di contrasto	3	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Medicina interna	3	MED/09 MEDICINA INTERNA	Base	lezioni frontali

#### Microbiologia e igiene (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Microbiology and hygiene

**Obiettivi formativi:** Fornire adeguate conoscenze per la comprensione della biologia degli agenti infettivi e dei meccanismi patogenetici delle infezioni batteriche, virali, micotiche e parassitarie.

Fornire inoltre le conoscenze delle norme fondamentali per conservare e promuovere la salute del singolo e della comunità.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Provide knowledge and skills to understand the biology of infectious agents and the pathophysiology of infectious diseases. Provide knowledge of basic rules to preserve and promote the health of the individual and the community.

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Igiene generale e applicata	3	MED/42 IGIENE GENERALE E APPLICATA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Microbiologia generale	3	MED/07 MICROBIOLOGIA E MICROBIOLOGIA CLINICA	Base	lezioni frontali

#### Prova finale (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Dissertation

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova teorico-pratica e discussione di elaborato scritto

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
prova finale	6		Altre attività - prova finale	prova finale

#### Radioterapia (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Radiotherapy

**Obiettivi formativi:** L'obiettivo del corso è di porre le basi ad una comprensione della radioterapia clinica, illustrando le attrezzature elettromedicali ed il software di pianificazione comunemente adoperate in radioterapia a fasci esterni.

Verranno approfonditi le indicazioni, i frazionamenti e le modalità cliniche di conduzione dei trattamenti convenzionali e 3D-conformazionali delle più frequenti patologie oncologiche.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of the course is to provide the basis for the understanding of the clinical principles of clinical radiotherapy giving an overview of the equipment and the software typically used in external beam irradiation. A detailed discussion on the indications, fractionations, and clinical modalities for the delivery of the conventional and 3D-conformal radiotherapy in the most frequent clinical settings will be given

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** obbligo di frequenza

**Modalità di verifica finale:** voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Principi di radioterapia	3	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali

Tecniche di radioterapia	3	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni
--------------------------	---	---	-----------------	-------------------------------------

### Scienze dell'organizzazione aziendale, della ricerca e storia della medicina (9 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Sciences of the organization, research and history of medicine

**Obiettivi formativi:** Apprendere le principali tecniche di organizzazione aziendale e i processi di ottimizzazione dell'impiego di risorse umane, informatiche e tecnologiche. Fornire i principi di economia aziendale e gestione della impresa. Introdurre alla Medicina Basata sull'Evidenza (EBM). Fornire gli strumenti che permettano la lettura critica delle evidenze scientifiche descritte con l'uso delle procedure statistiche. Identificare quesiti che potrebbero generare ipotesi di ricerca da verificare successivamente impostando opportuni progetti di ricerca. Comprendere potenzialità e limiti della metodologia della ricerca in ambito biomedico ed assistenziale. Migliorare le capacità critiche e analitiche nella lettura e nella scrittura di un lavoro scientifico.

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti un quadro dell'evoluzione storica e d'insieme delle teorie e delle pratiche mediche e diagnostiche. Lo studente acquisisce una visione d'insieme degli sviluppi e del valore della conoscenza medico-scientifica e delle possibilità tecniche e diagnostiche, che consenta una consapevolezza dei progressi cui è giunta l'odierna medicina e segnatamente all'evoluzione tecnologica nell'ambito delle scienze radiologiche

**Obiettivi formativi in Inglese:** Learning the main techniques of organization and business processes optimization of human resources, information and technology.

Provide the principles of business administration and management of the company.

To introduce evidence-based medicine (EBM). Provide tools that allow the critical reading of the scientific evidence described by the use of statistical procedures.

The course aims to provide students with an overview of the history of medicine with specific emphasis on diagnostic imaging. Students acquire an overview of the development and the value of scientific and medical knowledge, and of the technical and diagnostics instruments, providing an awareness of the progress reached by today's medicine and more specifically on the technological evolution in the area of radiologic sciences.

**CFU:** 9

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Statistica per la ricerca	3	SECS-S/02 STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni
Economia e organizzazione aziendale	3	SECS-P/10 ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	Caratterizzanti	lezioni frontali
Storia della medicina	3	MED/02 STORIA DELLA MEDICINA	Caratterizzanti	lezioni frontali

### Seminari (3 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Seminars

**CFU:** 3

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Seminari	3		Altre attività - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	seminario

### Tecniche avanzate in radiodiagnostica (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Advanced techniques in diagnostic radiology

**Obiettivi formativi:** Al termine del corso lo studente acquisisce competenza delle principali componenti hardware e software di cui è composto uno tomografo TC, i protocolli per lo studio dei principali distretti anatomici e le tecniche per la riduzione della dose al paziente.

Al termine del corso lo studente acquisisce competenza delle principali componenti hardware e software di cui è composto uno tomografo RM, i protocolli per lo studio dei principali distretti anatomici e le procedure di sicurezza relative alla presenza di un campo magnetico di alta intensità

Al termine del corso lo studente acquisisce competenza delle principali componenti hardware e software di cui è composto uno tomografo RM, i protocolli per lo studio dei principali distretti anatomici e le procedure di sicurezza relative alla presenza di un campo magnetico di alta intensità

**Obiettivi formativi in Inglese:** At the end of the course the student acquires the knowledge of the main hardware and

software components of a CT scanner, the acquisition protocols of the different organs and the technical tools to minimize radiation delivered to the patient. At the end of the course the student acquires the knowledge of the main hardware and software components of a MRI scanner, the acquisition protocols of the different organs and the necessary procedure due to the presence of a magnetic field.

At the end of the course the student acquires the knowledge of the main hardware and software components of a MRI scanner, the acquisition protocols of the different organs and the necessary procedure due to the presence of a magnetic field

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tomografia computerizzata	2	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	lezioni frontali
Risonanza magnetica	2	MED/37 NEURORADIOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Tecniche applicate di risonanza magnetica	2	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	lezioni frontali

#### Tecniche avanzate in radiodiagnostica e medicina nucleare (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Advanced techniques in diagnostic radiology and nuclear medicine

**Obiettivi formativi:** Il corso fornisce competenze tecniche avanzate nel campo della radiodiagnostica, della medicina nucleare.

Fornisce inoltre le competenze necessarie al corretto uso della tomografia a emissione di positroni (PET) e della tomografia computerizzata a emissione di fotoni singoli (SPECT).

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course provides advanced technical skills in the field of diagnostic radiology, nuclear medicine.

It also provides the skills necessary for the proper use of positron emission tomography (PET) and computed tomography single photon emission tomography (SPECT).

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tecniche avanzate in radiodiagnostica	2	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Spect-Pet	2	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Tecniche avanzate in medicina nucleare	2	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali

#### Tecniche avanzate in radioterapia (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Advanced techniques in radiation therapy

**Obiettivi formativi:** L'obiettivo fondamentale del corso è di approfondire i concetti di pianificazione del trattamento radioterapico a fasci esterni esaminando le varie modalità di pianificazione ivi inclusa le tecniche a modulazione di intensità della dose. Cenni di pianificazione del trattamento con brachiterapia e radioterapia intraoperatoria e stereotassica cranica ed extra cranica.

Il corso si prefigge di dare un'introduzione alle tecniche più avanzate di radioterapia a fasci esterni quali la IMRT, la IGRT, le tecniche di irradiazione stereotassica, le loro relative indicazioni, requisiti tecnologici per la loro implementazione e sinergia tra le varie figure professionali operanti nel reparto di radioterapia affinché queste tecniche possano essere eseguite.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of the course is to give a detailed account of the treatment planning methods in external beam irradiation including techniques with intensity modulation of the dose. General principles of brachytherapy, intraoperative radiotherapy and stereotactic cranial and extra-cranial irradiation.

The course will give an introduction to the most advanced techniques in external beam radiotherapy such as IMRT, IGRT, and stereotactic radiotherapy with emphasis on indications, technical requirements for their implementation and the need for integration of the various professional figures involved in the radiotherapy department for an appropriate utilization.

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
---------------	-----	-----	-----------	----------------

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tecniche speciali di radioterapia	3	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Piani di trattamento	3	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Affini o integrative	lezioni frontali

### Tecniche di radiodiagnostica e medicina nucleare (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Techniques of diagnostic radiology and nuclear medicine

**Obiettivi formativi:** Richiamare le basi fisiche del funzionamento delle apparecchiature e le metodologie utilizzate nelle indagini radiologiche, in medicina nucleare e radioterapia.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Provide the physical basis of the functioning of equipment and methods used in radiological, nuclear medicine and radiotherapy.

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tecniche di radiodiagnostica	3	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	lezioni frontali
Tecniche di medicina nucleare	3	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali

### Tecniche di radioprotezione e radiobiologia (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Techniques for radiation protection and radiobiology

**Obiettivi formativi:** Introduzione ai principi di diagnostica per immagini in ambito neuroradiologico, attrezzature e metodiche diagnostiche.

A termine del corso lo studente avrà le necessarie conoscenze dei sistemi di protezione individuali del paziente e dell'operatore, dei sistemi di riduzione della dose nelle diverse attività che utilizzano radiazioni ionizzanti, dei protocolli applicativi per il contenimento della dose e delle normative vigenti

**Obiettivi formativi in Inglese:** Introduction of the basic principles of neuroradiology. Overview of the specific equipment and diagnostic tools.

At the end of the course the student will acquire competence of the protection devices in order to minimize radiation dose delivered to the patient and to the operator in the different radiologic procedures and the knowledge of regulations

**CFU:** 6

**Modalità di verifica finale:** prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tecniche di neuroradiologia	3	MED/36 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Caratterizzanti	lezioni frontali
Ottimizzazione della dose	3	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	lezioni frontali

### Tirocinio professionalizzante I anno e laboratorio (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Professional training

**Obiettivi formativi:** Al termine del tirocinio del primo anno lo studente entra in contatto con le attività tipiche di un reparto di diagnostica per immagini, acquisisce gli elementi di deontologia ed etica professionale, apprende le problematiche radioprotezionistiche di base per garantire il lavoro in sicurezza e apprende i principi di base del funzionamento delle apparecchiature di radiologia tradizionale

**Obiettivi formativi in Inglese:** At the end of the training of first year students into contact with the typical activities of a department of diagnostic imaging, captures the elements of ethics and professional ethics, he learns the basic radiation protection issues for ensuring safe working practices and learns the principles of basis for the functioning of traditional radiology equipment

**CFU:** 12

**Modalità di verifica finale:** prova teorico-pratica

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
---------------	-----	-----	-----------	----------------

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tirocinio professionalizzante I anno	9	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	tirocinio
Laboratorio professionalizzante	3		Altre attività - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	laboratorio e/o esercitazioni

### Tirocinio professionalizzante II anno (24 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Professionale training

**Obiettivi formativi:** Al termine del tirocinio del secondo anno lo studente approfondisce le attività proprie della diagnostica per immagini, consolida le conoscenze relative alle procedure per garantire la radioprotezione del paziente e degli operatori, incrementa la conoscenza del funzionamento e dei controlli di qualità delle apparecchiature di diagnostica radiologica, e la conoscenza delle metodiche di medicina nucleare e radioterapia

**Obiettivi formativi in Inglese:** At the end of the placement of the second year, students will develop its own activities of diagnostic imaging, consolidates the knowledge of procedures to ensure radiation protection of patients and operators, increase the knowledge of the operation and quality control of radiological diagnostic equipment, and knowledge of methods of nuclear medicine and radiotherapy

**CFU:** 24

**Modalità di verifica finale:** prova teorico-pratica

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tirocinio professionalizzante II anno	24	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	tirocinio

### Tirocinio professionalizzante III anno e laboratorio (27 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Professional training

**Obiettivi formativi:** Al termine del tirocinio del terzo anno, lo studente acquisisce la piena consapevolezza delle metodiche di indagine radiologica e radioterapica, delle tecniche interventistiche e di sala operatoria, con particolare riferimento alla gestione delle situazioni di emergenza.

**Obiettivi formativi in Inglese:** At the end of the third year of the internship, the student acquires the full knowledge of the

methods of radiological and radiation therapy, interventional techniques and surgery, with particular reference to the management of emergency situations.

**CFU:** 27

**Modalità di verifica finale:** prova teorico-pratica

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tirocinio professionalizzante III anno	27	MED/50 SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE	Caratterizzanti	tirocinio