CLASSE DELLA SPECIALIZZAZIONI IN
DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA

La Classe della DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA comprende le seguenti tipologie:

1. Radiodiagnostica (accesso per laureati specialisti in Medicina e Chirurgia (Classe 46/S) e ai laureati del vecchio ordinamento in Medicina e Chirurgia).
2. Radioterapia (accesso per laureati specialisti in Medicina e Chirurgia (Classe 46/S) e ai laureati del vecchio ordinamento in Medicina e Chirurgia).
3. Medicina nucleare (accesso per laureati specialisti in Medicina e Chirurgia (Classe 46/S) e ai laureati del vecchio ordinamento in Medicina e Chirurgia).

I profili di apprendimento della classe della DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA sono i seguenti:

1. Lo Specialista in **Radioterapia** deve aver acquisito capacità metodologica in relazione alla clinica, al management del paziente ed alle decisioni diagnostico/terapeutiche che garantiscano un approccio generale ed unitario alla soluzione dei problemi clinici. In particolare in radioterapia con fasci esterni (con acceleratore lineare, telecobaltoterapia e simulatore), brachiterapia, dosimetria e piani di trattamento, officina meccanica per la produzione di modelli di schermatura sagomata personalizzati.

2. Lo specialista in **Radiodiagnostica** deve aver maturato conoscenze in radiologia tradizionale e digitale, angiografia diagnostica e terapeudica, tomografia computerizzata, risonanza magnetica, ecografia e densitometria ossea ed essere in grado di eseguire un numero complessivo di esami diagnostici da soddisfare gli obiettivi didattici stabiliti.

3. lo specialista in **Medicina nucleare** deve aver maturato conoscenze in diagnostica in vivo ed in vitro con traccianti radioattivi nonché di una sezione di Terapia radiometabolica eventualmente integrata in una sezione di brachiterapia per pazienti in degenza.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivi formativi integrati (ovvero tronco comune): lo specializzando deve aver maturato le basi scientifiche e la preparazione teorico-pratica necessarie all'esercizio della professione di specialista e la metodologia e cultura necessaria per la pratica della formazione permanente, nonché un livello di autonomia professionale, decisionale e operativa derivante dal percorso formativo seguito. Lo specializzando deve acquisire: le conoscenze essenziali che derivano dalle scienze di base, sottese a tutte le diverse articolazioni dei percorsi formativi e indispensabili per la conoscenza delle apparecchiature e per la corretta applicazione delle procedure e delle metodiche; le conoscenze fondamentali di biologia molecolare e genetica, le conoscenze avanzate sui meccanismi etiopatogenetici della malattia neoplastica, le conoscenze teoriche e la pratica clinica adeguate per la prevenzione, diagnosi, terapia e follow up del paziente neoplastico; infine le conoscenze cliniche necessarie per un accurato inquadramento delle patologie al fine di potere esercitare in modo ottimale le corrette opzioni diagnostiche, interventistiche o terapeutiche, anche in ottemperanza alle vigenti normative in campo radioprotezionistico e protezionistico, valutandone rischi, costi e benefici; la capacità di comunicare con chiarezza ed umanità con il paziente e con i familiari. Lo specializzando deve infine acquisire la capacità di interloquire con i medici curanti e con gli altri specialisti, nonché di collaborare con le altre figure professionali dell'area radiologica e la capacità di interpretare l'inglese scientifico.

Per la tipologia RADIODIAGNOSTICA gli obiettivi formativi sono i seguenti:
obiettivi formativi di base:
- fisica delle radiazioni;
- basi fisiche della formazione delle immagini in radiologia tradizionale, tomografia computerizzata, ultrasonografia, risonanza magnetica e medicina nucleare;
- controlli di qualità;
- radioprotezionistica e danni iatrogeni;
- radiobiologia;
- informatica;
- anatomia umana, anatomia radiologica clinica, fisiologia, biochimica, biologia molecolare, farmacologia, anatomia patologica;

obiettivi formativi della tipologia della Scuola:
- strumentazioni e materiali impiegati in diagnostica per immagini e radiologia interventistica;
- farmacologia e clinica dei diversi organi e apparati per poter lavorare in stretta collaborazione con i colleghi clinici delle altre discipline;
- metodologia da applicare in relazione alle diverse patologie nonché la possibilità di studio morfologico e funzionale degli organi ed apparati sia con metodiche che utilizzano radiazioni ionizzanti che con quelle che utilizzano radiazioni non ionizzanti;
- saper espletare esami angiografici e procedure di radiologia interventistica dei vari organi e apparati, nonché le specifiche indicazioni a confronto con le terapie chirurgiche.

Sono **obiettivi affini o integrativi:**
- le modalità organizzative e amministrative di un servizio di Diagnostica per Immagini e Radiologia Interventistica, gestendone le risorse umane, strumentali ed economiche;
- problemi medico legali inerenti la professione di medico radiologo;
- elementi di base della metodologia scientifica necessari per la comprensione della letteratura scientifica e per lo sviluppo della ricerca individuale.

Sono **attività professionalizzanti obbligatorie** per il raggiungimento delle finalità didattiche della tipologia:
frequentare le sezioni, i servizi generali e speciali del reparto radiologico avendo collaborato alla effettuazione ed alla refertazione degli esami come di seguito indicato:
- per mesi 2 della sezione di trattamento ed elaborazione immagini, informatica, ecc.
- per mesi 5 della sezione di ecografia con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 1.000 esami;
- per mesi 6 della sezione di tomografia computerizzata con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 1.000 esami;
- per mesi 6 della sezione di risonanza magnetica con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 800 esami;
- per mesi 6 delle sezioni di radiologia scheletrica e dell'apparato respiratorio con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 1.500 esami;
- per mesi 6 delle sezioni di radiologia gastrointestinale e genitourinaria (compresi gli organi addominali) con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 700 esami;
- per mesi 5 della sezione di neuroradiologia con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 400 esami frequenza per mesi 6 della sezione di radiologia cardiovascolare e interventiva con partecipazione ad almeno 500 esami;
- per mesi 4 del reparto o sezione di radiologia d'urgenza e pronto soccorso con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 500 esami;
- per mesi 5 della sezione di senologia con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 500 esami;
- per mesi 1 della sezione di radiologia odontostomatologica e maxillo-facciale con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 300 esami;
- per mesi 3 della sezione di radiologia pediatrica con partecipazione all'iter diagnostico di almeno 200 esami

Infine lo specializzando deve aver partecipato personalmente alla conduzione di sperimentazioni cliniche controllate.

Le **attività caratterizzanti elettive a scelta dello studente** sono:
tutte le attività utili all'acquisizione di specifiche e avanzate conoscenze nell'ambito della tipologia Radiodiagnostica con particolare riferimento a quelle indicate nelle attività formative professionalizzanti.

Per la Tipologia RADIOTERAPIA (articolata in cinque ann di corso), i pro fili formativi sono i seguenti:
obiettivi di base:
- conoscere la fisica medica, informatica, statistica, epidemiologia dei tumori, anatomia ed anatomia patologica, biologia, protezionistica e danni iatrogèni;
- conoscere le sorgenti di radiazioni e basi fisiche della radioterapia, sulle procedure di dosimetria dei fasci di radiazioni, sulle apparecchiature per radioterapia esterna e brachiterapia, sulle attrezzature per la simulazione, sulle tecniche di trattamento, sui sistemi per il calcolo della dose, sulle procedure di controllo di qualità
- acquisire le conoscenze essenziali della farmacologia clinica per i farmaci di uso più comune ed in particolare per i farmaci antineoplastici;
- acquisire la capacità di organizzare le attività di una struttura complessa di radioterapia;

obiettivi formativi della tipologia della Scuola:
- conoscere i meccanismi di azione delle radiazione sulle popolazioni cellulari, sulla risposta tumorale alle radiazioni, sugli effetti delle radiazioni sui vari organi e apparati, sugli indicatori della risposta biologica , sui criteri e le procedure di radioprotezione;

- raggiungere un grado di conoscenze adeguato ad acquisire, interpretare, archiviare e manipolare le bioimmagini per formulare giudizio clinico autonomo ai fini della programmazione terapeutica;
- approfondire le conoscenze sulla biologia delle neoplasie; sulle misure di prevenzione sulla istopatologia dei tumori, sui metodi di classificazione e sui fattori prognostici;
- acquisire conoscenze adeguate sui sintomi e sui quadri clinici delle malattie neoplastiche ed acquisire le conoscenze teoriche.e e pratiche correlate con le diverse possibilità terapeutiche nei trattamenti integrati in oncologia e conoscenze sul ruolo generale della terapia oncologica medica, chirurgica, radioterapia e della loro integrazione sulle terapie di supporto e di assistenza al malato terminale;
definire l'impostazione clinica del trattamento radioterapico in un quadro generale di interdisciplinarietà; deve inoltre essere in grado di eseguire le varie fasi della procedura radioterapia sia con fasci esterni che con brachiterapia e di programmare ed effettuare il follow-up del pazienSaper espletare esami angiografici e procedure di radiologia interventistica dei vari organi e apparati, nonché le specifiche indicazioni a confronto con le terapie chirurgiche.

Sono **obiettivi affini o integrativi:**
- le modalità organizzative e amministrative di un servizio di Radioterapia, gestendone le risorse umane, strumentali ed economiche;
- problemi medico legali inerenti la professione di medico radioterapista;
elementi di base della metodologia scientifica necessaria per la comprensione della letteratura scientifica e per lo sviluppo della ricerca individuale.

Sono **attività professionalizzanti obbligatorie** per il raggiungimento delle finalità didattiche della tipologia:
frequentare le sezioni, i servizi generali e speciali del reparto di radioterapia avendo collaborato alla attività clinica di radioterapia come di seguito indicato:
- per mesi 18 del reparto di degenza e relativo day hospital;
- per mesi 6 del reparto di brachiterapia;
- per mesi 36 dei reparti di radioterapia con fasci esterni, dosimetria e piani di trattamento e ambulatorio.
Nei singoli reparti lo specializzando dovrà partecipare alle seguenti attività:
a) Reparti di degenza.
Lo specializzando deve partecipare all'attività clinica, dalla visita iniziale alla revisione della documentazione esistente, alla sua integrazione ed alla discussione dell' impostazione diagnostica nonché alle decisioni terapeutiche. Egli deve inoltre partecipare alla revisione della documentazione proveniente dai reparti di radio terapia esterna, brachiterapia, dosimetria e piani di trattamento, e deve partecipare alla valutazione della documentazione di diagnostica per immagini.
Lo specializzando deve poi seguire l'evoluzione della malattia. In totale egli dovrà seguire almeno 60 casi clinici relativi a pazienti ricoverati nel reparto.
b) Reparti di brachiterapia.
Lo specializzando deve partecipare all'attività clinica relativa ai procedimenti di brachiterapia ed alla evoluzione della malattia a seguito dei provvedimenti terapeutici adottati. Deve inoltre partecipare alla discussione della documentazione di diagnostica per immagini. Lo specializzando deve avere eseguito i compiti affidatigli, almeno su 15 pazienti sottoposti a procedure di brachiterapia interstiziale, endocavitaria e radioterapia metabolica.
c) Reparti di radioterapia con fasci esterni, dosimetria e piani di trattamento, ambulatorio e follow up.
Lo specializzando deve partecipare attivamente a tutte le fasi di preparazione e di esecuzione di un trattamento radioterapico con fasci esterni, sia su pazienti ambulatoriali che ricoverati, con tecniche relative a: acceleratori lineari e telecobaltoterapia per le irradiazioni con fasci esterni; simulatore universale per le immagini; sezioni di TC, RM, PET e SPET per la identificazione e definizione dei volumi bersaglio, degli organi critici, danni iatrogeni, recidive; officina meccanica per la produzione di modelli di schermatura sagomata personalizzata; utilizzo di sistemi di pianificazione di trattamento individuali (TPS); laboratorio di dosimetria per il controllo e la taratura dei fasci di radiazioni.
Lo specializzando dovrà aver eseguito personalmente l'espletamento dei compiti affidatigli su almeno:
- 50 pazienti trattati con radioterapia con fasci esterni;
- 50 pazienti già trattati esaminati per controllo con impiego di immagini diagnostiche;
- 20 pazienti studiati con simulatore universale;
- 20 pazienti con volumi di irradiazione definiti mediante TC, RM, PET o SPET;
- 20 studi di piani di trattamento individuali con TPS;
- 20 modelli di schermatura sagomata personalizzata.

Infine lo specializzando deve inoltre aver partecipato personalmente alla conduzione di sperimentazioni cliniche controllate.
Durante il corso lo specializzando deve aver seguito almeno 450 pazienti (ricovero, brachiterapia, terapia con fasci esterni, ambulatorio e follow-up).

Le attività caratterizzanti elettive a scelta dello studente sono tutte le attività utili all'acquisizione di specifiche e avanzate conoscenze nell' ambito della tipologia Radioterapia con particolare riferimento a quelle indicate nelle attività formative professionalizzanti

Per la tipologia MEDICINA NUCLEARE (articolata in cinque ann di corso), gli obiettivi formativi sono i seguenti:
obiettivi formativi di base:
- fondamenti di matematica e fisica con particolare riguardo alla fisica delle radiazioni; statistica;
- informatica;
- teoria dei traccianti;
- trattamento delle immagini;
- strumentazione ed applicazione dell' elettronica in Medicina;
- struttura e funzionamento degli apparecchi di rivelazione e misura delle radiazioni ionizzanti (vivo e vitro);
- struttura e funzionamento degli apparecchi per la costruzione delle immagini;
- modalità d'interazione tra radiazioni ionizzanti e strutture biologiche;
- radiosensibilità. dei tessuti e degli organi;
- radioprotezione e radiopatologia;
- fondamenti di fisiologia e di fisiopatologia;
- fondamenti di radiofarmacologia clinica;

obiettivi formativi della tipologia della Scuola:
- valutazione e statistica del conteggio radioattivo;
- radiochimica, radiofarmacia e controllo di qualità dei radiofarmaci;
- marcatura con radionuclidi di cellule, strutture subcellulari e molecole biologiche;
- tecniche di acquisizione e di elaborazione dei dati per il trattanlento delle immagini, con particolare riguardo a quelle relative alla tomo grafia per emissione (SPET e PET);
- integrazione e valutazione dei risultati diagnostici con le informazioni cliniche e di risultati delle altre indagini;
- principi e norme di radioprotezione dei pazienti, degli operatori e del pùbblico;
- indicazioni, procedure e risultati, metodologie e dosimetria riguardanti le applicazioni dei radiotraccianti.

Sono **obiettivi affini o integrativi:**
- allestimento e somministrazione ai pazienti dei radiofarmaci;
- metodologie speciali delle indagini diagnostiche in vivo riguardanti i vari organi ed apparati;
- studio dei processi patologici neoplastici e non neoplastici mediante radionuclidi e radiofarmaci; applicazioni di terapia radiometabolica di processi neoplastici e non neoplastici;
- principi ed applicazione delle tecniche di radioimmunologia, immunoradiometria ed altre inerenti la M.N. in vitro; nozioni di metodologie diagnostiche non utilizzanti traccianti radioattivi (ecografia, TC, RMN, radiodiagnostica digitale);
- capacità d'integrazione e di interpretazione dei risultati delle metodologie medico-nucleari con quelli delle metodiche radiodiagnostiche, con particolare riguardo alle modalità di fusione delle immagini;
- organizzazione delle attività di un Servizio di M.N. e principi per l'assicurazione delle qualità; nozioni delle metodologie di base per la corretta impostazione della ricerca scientifica;
- conoscenza della normativa e della legislazione concernenti l'impiego delle energie radiative.

Sono **attività professionalizzanti obbligatorie** per il raggiungimento delle finalità didattiche della tipologia:
frequenza presso le sezioni di M.N. e collaborazione alla impostazione, effettuazione, refertazione ed archiviazione delle indagirii diagnostiche in vivo riguardanti i seguenti settori clinici:
- sistema nervoso centrale;
- apparato cardio-vascolare;
- apparato osteoarticolare;
- apparato respiratorio;
- apparato urogenitale;
- apparato digerente;
- sistema endocrino;
- sistema ematopoietico;
- processi neoplastici, infiammatori e degenerativi.

Tali attività devono essere svolte in almeno 500 casi opportunamente distribuiti.
Inoltre lo specializzando deve frequentare per almeno 3 mesi una sezione di Terapia radiometabolica ed effettuare un congruo numero di indagini di diagnostica in vitro.

Le **attività caratterizzanti elettive a scelta dello studente** utili all'acquisizione di specifiche ed avanzate conoscenze nell'ambito della tipologia Medicina Nucleare non fanno riferimento a specifici settori scientifico-disciplinari.

ATTIVITITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI				
Attività formative	**Ambiti disciplinari**	**Settori scientifico- disciplinari**	**CFU**	**Tot. CFU**
Di base	DISCIPLINE GENERALI PER LA FORMAZIONE DELLO SPECIALISTA	INF/01 – INFORMATICA MAT/05 – ANALISI MATEMATICA FIS/07 – FISICA APPLICATA CHIM/08 – CHIMICA FARMACEUTICA BIO/09 – FISIOLOGIA BIO/10 – BIOCHIMICA BIO/11 - BIOLOGIA MOLECOLARE BIO/12 – BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA BIO/13 – BIOLOGIA APPLICATA BIO/14 – FARMÀCOLOGIA BIO/16 ANATOMIA UMANA MED/01 – STATISTICA MEDICA MED/04 – PATOLOGIA GENERALE MED/08 – ANATOMIA PATOLOGICA MED/42 - IGIENE GENERALE ED APPLICATA MED/43 – MEDICINA LEGALE MED/44 – MEDICINA DEL LAVORO		5
Caratterizzanti	TRONCO COMUNE *CLINICO*	MED/06 – ONCOLOGIA MEDICA MED/09 – MEDICINA INTERNA MED/10 – MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO MED/11 – MALATTIE DELL'APPARATO CARDIOVASCOLARE MED/12 – GASTROENTEROLOGIA MED/13 – ENDOCRINOLOGIA MED/14 – NEFROLOGIA MED/15 – MALATTIE DEL SANGUE MED/16 – REUMATOLOGIA MED/18 – CHIRURGIA GENERALE MED/24 – UROLOGIA MED/26 – NEUROLOGIA MED/27 – NEUROCHIRURGIA MED/28 – MALATTIE ODONTOSTOMATOLOGICHE MED/31 – OTORINOLARINGOIATRIA MED/33 – MALATTIE DELL'APPARATO LOCOMOTORE MED/36 –DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA MED/37 – NEURORADIOLOGIA MED/38– PEDIATRIA GENERALE E SPECIALISTICA MED/40 – GINECOLOGIA E OSTETRICIA	81	270
	EMERGENZE E PRONTO SOCCORSO	MED/41 – ANESTESIOLOGIA MED/36– DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA		
	DISCIPLINE SPECIFICHE DELLA TIPOLOGIA *RADIODIAGNOSTICA**	MED/36 – DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA MED/37 – NEURORADIOLOGIA	189**	
	DISCIPLINE SPECIFICHE DELLA TIPOLOGIA *RADIOTERAPIA**	MED/36 – DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	189**	

	DISCIPLINE SPECIFICHE DELLA TIPOLOGIA *MEDICINA NUCLEARE**	MED/36 – DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	189**	
Affini o integrative	INFORMATICA, STATISTICA BIOMEDICA	INF/01 – INFORMATICA INF/01 – ELETTRONICA ING-INF/05– ISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI ING-INF/06-BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA MED/01- STATISTICA MEDICA SECS-P/07 – ECONOMIA AZIENDALE SECS-P/08-ECONOMIA E GESTIONE DELLE IMPRESE		5
Per la prova finale				15
Altre		Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.		5
TOTALE				300
* Ambito specifico per la tipologia della Scuola. ** CFU specifici per la tipologia della Scuola utilizzabili anche per le Attività caratterizzanti elettive.				

ATTIVITITÀ CARATTERIZZANTI ELETTIVE				
Attività formative	**Ambiti disciplinari**	**Settori scientifico- disciplinari**	**CFU**	**Tot. CFU**
Attività caratterizzanti elettive a scelta dello studente	DISCIPLINE ELETTIVE PER LE TIPOLOGIE DELLA CLASSE DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA	Tutti i SSD MED, SECS-P, ING-INF, INF, BIO, FIS, CHIM, MAT ritenuti utili per l'attività elettiva dell'etipologie delle Scuole della Classe		45*
* I CFU derivano da quelli dell'Ambito specifico della tipologia.				

ATTIVITITÀ PROFESSIONALIZZANTI				
Attività formative	**Ambiti disciplinari**	**Settori scientifico- disciplinari**	**CFU**	**Tot. CFU**
ATTIVITÀ PROFESSIONALIZZANTI	*DISCIPLINE PROFESSIONALIZZANTI*	MED/36 – DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA MED/37 – NEURORADIOLOGIA		210**
** 70% dei CFU di tutte le Attività.				