

# SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN MEDICINA NUCLEARE

Accesso ai laureati specialisti e magistrali in Medicina e Chirurgia (classe 46/S e classe LM-41) e ai laureati del vecchio ordinamento in Medicina e Chirurgia

## CLASSE DELLE SPECIALIZZAZIONI DELLA DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA

L'Università degli Studi di Sassari ha attivato la Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare secondo il D.M. 68 del 2015 e D.M. 402 del 2017, che adegua gli ordinamenti didattici delle Scuole di Specializzazione di area sanitaria afferenti all'area medica, chirurgica e dei servizi al quadro della riforma generale degli studi universitari, di cui al D.M. n. 270/2004, e individua il profilo specialistico, gli obiettivi formativi ed i relativi percorsi didattici suddivisi in aree e classi.

La Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare qui di seguito illustrata ha una durata di 4 anni.

### **Struttura della Scuola**

La Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare in base alla riforma universitaria viene normalmente conseguita nel corso di 4 anni dopo aver acquisito 240 crediti (CFU).

### **OBBIETTIVI FORMATIVI**

Lo specialista in Medicina Nucleare deve aver acquisito conoscenze e pratica professionale in tutti gli ambiti disciplinari che costituiscono il corso di studio con particolare riferimento agli insegnamenti caratterizzanti la materia.

#### **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 radiochimica e di radiofarmacologia clinica.

#### **Obiettivi della formazione generale:**

- allestimento dei radiofarmaci e somministrazione ai pazienti;
- metodologie speciali delle indagini diagnostiche in vivo, riguardanti vari organi ed apparati;
- studio dei processi patologici neoplastici e non neoplastici mediante radionuclidi e radiofarmaci;
- applicazioni di terapia radio metabolica di processi neoplastici e non neoplastici;
- principi ed applicazione delle tecniche di radio-immunologia, immuno-radiometria ed altre tecniche di medicina nucleare in vitro;
- nozioni di metodologie diagnostiche non utilizzando 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 di un servizio di medicina nucleare e principi per l'assicurazione di qualità;
- nozioni delle metodologie di base per la corretta impostazione della ricerca scientifica;
- conoscenza della normativa e della legislazione concernenti l'impiego delle energie radioattive.

#### **Obiettivi 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 trattamento delle immagini, con particolare riguardo a quelle relative alla tomografia per emissione (SPET e PET);
- integrazione e valutazione dei risultati diagnostici con le informazioni cliniche ed i risultati delle altre indagini;
- principi e norme di radioprotezione dei pazienti, degli operatori e del pubblico;
- indicazioni, procedure e risultati, metodologie e dosimetria riguardanti le applicazioni dei radiotraccianti.

Sono **attività professionalizzanti obbligatorie** per il raggiungimento delle finalità didattiche della tipologia: la frequenza presso la UOC di Medicina Nucleare, la collaborazione alla impostazione,

effettuazione, refertazione ed archiviazione delle indagini diagnostiche in vivo riguardanti i seguenti settori clinici:

- sistema nervoso centrale;
- apparato cardio-vascolare;
- apparato osteoarticolare;
- apparato respiratorio;
- apparato urogenitale;
- apparato digerente;
- apparato endocrino;
- sistema ematopoietico e linfatico;
- processi neoplastici, infiammatori e degenerativi.

Tali attività devono essere svolte in almeno 1000 casi opportunamente distribuiti. Inoltre, lo specializzando deve frequentare per un periodo minimo di 3 mesi una sezione di terapia radio metabolica a partire dal 2 anno di corso.

**Obiettivi formativi attività affini ed integrative:**

Lo Specializzando deve avere acquisito conoscenze caratterizzanti:

- preparazione e controllo di qualità dei radiofarmaci;
- somministrazione di radiofarmaci;
- supervisione ed assicurazione di qualità dei processi di preparazione, controllo e somministrazione 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 Medicina Nucleare “in vitro” ovvero radioimmunologia, e radioimmunometria;
- metodologie diagnostiche non utilizzando traccianti radioattivi (TC, RMN);
- 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 Medicina Nucleare e principi per l'assicurazione della qualità;
- Nozioni delle metodologie di base per la corretta impostazione della ricerca scientifica;
- Conoscenza della normativa e della legislazione concernenti l'impiego delle energie radioattive.

**Obiettivi attività caratterizzanti (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 eziopatogenetici 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.

**Abilità linguistiche, informatiche e relazionali:**

Tra tali attività sono comprese, in particolare, quelle per l'apprendimento della lingua inglese a livello sufficiente per la comprensione di testi e la partecipazione a conferenze di ambito scientifico e clinico in quanto condizione indispensabile per l'aggiornamento e l'educazione medica continua.

Lo specializzando potrà concorrere al diploma dopo aver completato le attività professionalizzanti.

- Lo specializzando nell'ambito del percorso formativo, dovrà apprendere le basi scientifiche della tipologia della Scuola al fine di raggiungere una piena maturità e competenza professionali che ricomprenda una adeguata capacità di interpretazione delle innovazioni scientifiche ed un sapere critico che gli consenta di gestire in modo consapevole sia l'assistenza che il proprio aggiornamento; in questo ambito potranno essere previste partecipazioni a meeting, a congressi e alla produzione di pubblicazioni scientifiche e periodi di frequenza in qualificate istituzioni italiane ed estere utili alla sua formazione.
- Il monitoraggio interno e la documentazione delle attività formative, con particolare riguardo alle attività professionalizzanti, deve essere documentato dal libretto-diario delle attività formative nel quale vengono annotate, e certificate mediante firma, le attività svolte dallo specializzando.
- Ai fini delle periodiche verifiche di profitto la Scuola può predisporre prove in itinere in rapporto con gli obiettivi formativi.
- La prova finale consiste nella discussione della tesi di specializzazione e tiene conto dei risultati delle valutazioni periodiche derivanti dalle prove in itinere, nonché dei giudizi dei docenti-tutori.
- Al termine del corso di specializzazione lo studente consegue il Diploma di Specializzazione.

### **Libretto-diario delle attività formative**

In questo documento devono essere registrate l'attività formativa didattica e quella professionalizzante, la didattica elettiva ed altre attività. Per tutte le abilità pratiche, il libretto dovrà indicare se le stesse sono state osservate, provate, osservate ed eseguite in situazione reale o simulata e dovrà contenere la firma del Tutor nonché la valutazione compiuta dallo stesso. L'impiego del Libretto-Diario è fondamentale, anche ai fini della prossima compilazione del Diploma supplement, che registra tutto il percorso formativo seguito dallo Specialista ed il numero dei crediti acquisiti in ogni distinto momento didattico.

### **Attività formative assistenziali**

Le attività assistenziali svolte dal medico in Formazione Specialistica sono qualificate in relazione al progressivo grado di autonomia operativa e decisionale nei seguenti gradi:

- attività di appoggio: quando assiste il personale medico strutturato nello svolgimento delle sue attività;
- attività di collaborazione: quando il medico in formazione svolge personalmente procedure ed attività assistenziali specifiche, sotto il diretto controllo di personale medico strutturato;
- attività autonoma: quando il medico in formazione svolge autonomamente compiti che gli sono stati affidati in modo specifico e puntuale; il personale medico strutturato deve sempre essere disponibile per la consultazione e l'eventuale tempestivo intervento.

La graduale assunzione di compiti assistenziali e la connessa progressiva attribuzione di responsabilità sono oggetto di indirizzo e valutazione da parte del Consiglio della Scuola, tenuto conto dello sviluppo della formazione e considerate le proposte definite d'intesa tra i medici in formazione specialistica, i tutor individuali e i responsabili delle Unità operative nelle quali si svolge la formazione. Il medico in formazione specialistica è inserito a tempo pieno nelle attività formative della Scuola e prende parte attiva alle attività assistenziali. L'attività assistenziale dei medici in formazione specialistica è finalizzata alla acquisizione di competenze professionali specifiche con una progressiva assunzione di responsabilità personale nella esplicazione delle attività professionalizzanti fino a raggiungere la piena autonomia. Va peraltro assicurata una adeguata formazione culturale basata su una solida preparazione scientifica. L'attività del medico in formazione specialistica nelle strutture assistenziali e socio-sanitarie non può essere considerata o utilizzata a fini vicarianti le funzioni del personale di ruolo previsto dalla struttura. Il pieno impegno del medico in formazione specialistica nelle attività formative teoriche e pratiche richiede misure di armonizzazione con i vincoli, anche orari, previsti dal contratto di formazione.

## **PIANO DEGLI STUDI**

### **I ANNO**

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL PRIMO ANNO**

##### **Obiettivi formativi di base:**

Lo Specializzando deve acquisire conoscenze riguardo alle scienze di base, fisica e farmacologia; deve inoltre essere in grado di comprendere il funzionamento delle macchine utilizzate in medicina nucleare, con particolare riguardo alla gamma-camera e al tomografo ibrido PET-CT, ma nel complesso, anche di tutta la strumentazione necessaria, compresi i calibratori di dose, i sistemi di sicurezza e tutti i rivelatori di radiazioni ionizzanti. 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. Lo Specializzando deve acquisire competenze nel campo della fisica delle radiazioni ionizzanti e dei relativi strumenti di rivelazione. Deve inoltre conoscere le basi informatiche di funzionamento dei sistemi di calcolo ed elaborazione delle immagini digitali.

Lo specializzando deve acquisire autonomia nella gestione delle diagnostiche tradizionali in campo muscoloscheletrico, reumatologico ed endocrinologico.

##### **Obiettivi attività caratterizzanti (tronco comune):**

Lo Specializzando deve acquisire competenze nel campo della diagnostica per immagini, in particolare i metodi di estrazione delle immagini con metodo emissivo.

Sono **attività professionalizzanti obbligatorie per il raggiungimento delle finalità didattiche della tipologia:**

la frequenza presso le sezioni di Medicina Nucleare e la collaborazione alla impostazione, effettuazione, refertazione ed archiviazione delle indagini diagnostiche in vivo riguardanti i seguenti ambiti clinici:

- patologia osteoarticolare;
- patologia tiroidea
- patologia delle ghiandole salivari

## **PIANO DEGLI STUDI**

### **II anno**

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL SECONDO ANNO**

##### **Obiettivi formativi di base:**

Lo specializzando deve raggiungere il grado di autonomia 2 nelle diagnostiche tradizionali con sistemi di correzione per l'attenuazione con tomografo dedicato e deve assumere le conoscenze essenziali che derivano dalle scienze di base, sottese a tutte le diverse articolazioni dei percorsi formativi e indispensabili per la conoscenza delle metodiche diagnostiche in oncologia, cardiologia e neurologia.

Lo Specializzando deve acquisire competenze nel campo della gestione delle risorse di Camera Calda, delle apparecchiature di controllo di qualità dei radiofarmaci e relativa normativa vigente.

##### **Obiettivi attività caratterizzanti (tronco comune):**

Lo Specializzando deve acquisire la capacità di utilizzare le risorse bibliografiche informatiche. Consultazione online di data base scientifici, testi ed articoli di riviste. Deve essere in grado di leggere ed interpretare la letteratura scientifica in lingua inglese, con particolare riguardo alla terminologia tecnica peculiare della classe di specializzazione in diagnostica per immagini e radioterapia.

##### **Sono attività professionalizzanti obbligatorie per il raggiungimento delle finalità didattiche della tipologia:**

la frequenza presso le sezioni di Medicina Nucleare e la collaborazione alla impostazione, effettuazione, refertazione ed archiviazione delle indagini diagnostiche in vivo riguardanti i seguenti settori clinici:

- patologie del sistema nervoso centrale;
- patologia nefro-urologica
- patologia paratiroidea

## **PIANO DEGLI STUDI**

### **III anno**

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL TERZO ANNO**

##### **Obiettivi formativi di base:**

Lo Specializzando deve acquisire competenze nel campo della diagnostica funzionale in oncologia con metodiche ad emissione di positroni con macchine ibride, con il raggiungimento di grado di autonomia 3.

Acquisire competenze nella programmazione e gestione dei pazienti arruolati in trial clinici

##### **Obiettivi attività caratterizzanti (tronco comune):**

Acquisire competenze nella gestione in autonomia di tutte le fasi della diagnostica funzionale, dal processo di giustificazione, alla valutazione dell'appropriatezza, alla somministrazione del radiofarmaco, sia diagnostico che terapeutico, fino all'analisi delle immagini e alla stesura del referto.

Gli obiettivi di apprendimento generali degli studi inquadrati come tronco comune sono incentrati sui quadri internistico-oncologici, gastroenterologici, di radioterapia, di legislazione sanitaria in ambito di radioprotezione del lavoratore, del paziente e della popolazione.

Lo specializzando deve acquisire le competenze necessarie alla somministrazione dei radiofarmaci per via endovenosa, con particolare riferimento alla tecniche di sicurezza della somministrazione e le necessarie abilità manuali.

##### **Sono attività professionalizzanti obbligatorie per il raggiungimento delle finalità didattiche della tipologia:**

Frequenza presso le sezioni di Medicina Nucleare e collaborazione alla impostazione, effettuazione, refertazione ed archiviazione delle indagini diagnostiche in vivo riguardanti i seguenti settori clinici:

- patologia cardiovascolare
- patologia respiratoria
- emergenze in medicina nucleare

Tali attività devono essere svolte in almeno 250 casi opportunamente distribuiti. Frequenza meeting di reparto e/o seminari scientifici nelle specifiche U.O. secondo calendari definiti. Affiancamento ai medici di reparto nelle attività cliniche, con particolare riguardo a: 1) raccolta anamnestica; 2) programmazione di indagini diagnostiche; 3) esecuzione di indagini diagnostiche; 4) interpretazione di esami specifici.



## **PIANO DEGLI STUDI**

### **IV anno**

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL QUARTO ANNO**

##### **Obiettivi formativi di base:**

Approfondimento delle conoscenze di base dell'utilizzo delle diagnostiche a fotone singolo e a coincidenza e completamento delle abilità di produzione ed analisi delle immagini diagnostiche.

Conoscenze sulla gestione del reparto di degenza protetto per il ricovero di Pazienti in trattamento con agenti terapeutici di tipo radiometabolico o radiorecettoriale.

Approfondimento delle conoscenze in ambiti clinici di più frequente riscontro in Medicina Nucleare (oncologia, cardiologia ed endocrinologia).

Frequenza della sala operatoria in chirurgia senologica per il linfonodo sentinella.

##### **Obiettivi attività caratterizzanti (tronco comune):**

Acquisire competenze nella gestione in autonomia di tutte le fasi della diagnostica funzionale, dal processo di giustificazione, alla valutazione dell'appropriatezza, alla somministrazione del radiofarmaco, sia diagnostico che terapeutico, fino all'analisi delle immagini e alla stesura del referto.

Partecipazione alle preordinate riunioni dei gruppi clinici di "percorso" Ca del Polmone, Ca del Colon, Ca della Prostata, Tumori Neuroendocrini e Ca della Mammella.

##### **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 indagini diagnostiche in vivo riguardanti i seguenti settori clinici:

- sistema nervoso centrale;
- apparato cardio-vascolare;
- apparato osteoarticolare;
- apparato respiratorio;
- apparato urogenitale
- apparato digerente
- apparato endocrino
- sistema eritropoietico
- processi neoplastici, infiammatori e degenerativi.

Tali attività devono essere svolte in almeno 300 casi opportunamente distribuiti. Lo specializzando deve completare l'acquisizione delle competenze necessarie per eseguire in autonomia tutte le fasi e gli studi diagnostici e delle procedure terapeutiche in Medicina Nucleare e lo svolgimento di protocolli di ricerca secondo le Good Clinical Practice.

Lo specializzando deve inoltre frequentare per un periodo minimo di tre mesi una sezione di terapia radiometabolica.

### **STRUTTURE DELLA RETE FORMATIVA**

#### **SEDE**

Azienda Ospedaliero-Universitaria di Sassari UOC Medicina Nucleare

#### **STRUTTURE AFFERENTI**

Azienda Ospedaliera Di Perugia - Medicina Nucleare

Aou Cagliari Policlinico Monserrato - Medicina Nucleare

Arnas G. Brotzu di Cagliari- Medicina Nucleare