

**<sup>1</sup>STRUTTURA di RACCORDO: Scuola di Medicina e Chirurgia  
DIPARTIMENTO: Fisica e Chimica “Emilio Segré” (DiFC)**

**REGOLAMENTO DIDATTICO E DI FUNZIONAMENTO  
Scuola di specializzazione di area sanitaria in: Fisica Medica**

---

**AREA: 3 - Area Servizi Clinici**

**CLASSE: 16 - Classe della Fisica Sanitaria**

**DURATA ANNI: 3**

Approvato dal Consiglio di Scuola di Specializzazione in data: 08/06/2020

Approvato in Consiglio di Dipartimento in data: 29/06/2020

Approvato in Consiglio di Struttura-“Scuola di Medicina e Chirurgia” in data: 21/07/2020

**Sede didattica: Dipartimento di Fisica e Chimica “Emilio Segré” (DiFC)**

**Sito web di riferimento della Scuola di specializzazione:**

**<https://www.unipa.it/dipartimenti/difc/specializzazioni/fisicamedica>**

## **ARTICOLO 1**

### **Finalità del Regolamento**

Ai sensi del Regolamento didattico di ateneo e dell’art. 34 del “Regolamento Scuole di specializzazione di area sanitaria dell’Ateneo di Palermo”, il presente Regolamento, che ne costituisce integrazione e che disciplina le attività didattiche e gli aspetti organizzativi della scuola di specializzazione, nel rispetto della libertà di insegnamento nonché dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti, è stato deliberato dal Consiglio della Scuola in data 08/06/2020.

La struttura didattica competente è la Struttura di raccordo denominata “Scuola di Medicina e Chirurgia”.

**La struttura amministrativa gestionale di riferimento è il Dipartimento di Fisica e Chimica “Emilio Segré” (DiFC).**

## **ARTICOLO 2**

### **Accesso alla Scuola di specializzazione**

L’accesso alla Scuola di Specializzazione in Fisica Medica è riservato ai laureati specialisti in Fisica (Classe 20/S) , ai laureati della classe di laurea magistrale in Fisica (Classe LM-17) e ai laureati del vecchio ordinamento in Fisica.

**Gli studenti accedono alla Scuola tramite concorso locale annuale per titoli ed esami.**

**Per quanto attiene al trasferimento da e verso altre scuole di specializzazione si rimanda a quanto espressamente disposto dall’art. 25 del Regolamento di Ateneo delle Scuole di Specializzazione di area sanitaria.**

### **Art. 3**

#### **Profilo professionale**

Lo specialista in **Fisica Medica** deve avere appreso le conoscenze fondamentali di Fisiologia, Biologia, Genetica, Anatomia e Biochimica; avere maturato conoscenze teoriche, sperimentali e professionali nel campo della Fisica delle Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti e delle tematiche associate di Biofisica, Radiobiologia, Dosimetria, Informatica e di Elettronica applicate alla Medicina, nonché dei Metodi e delle Tecniche di Formazione delle Immagini, con particolare riguardo alla loro elaborazione e trasferimento in rete; avere acquisito le conoscenze fondamentali della teoria dei traccianti di medicina nucleare, di impianti per diagnostica e terapia clinica e dei sistemi informativi di interesse in campo medico; avere appreso i principi e le procedure operative proprie della Radioprotezione e, più in generale, della prevenzione e le relative normative nazionali ed internazionali.

### **Art. 4**

#### **Obiettivi formativi**

Il Corso di Specializzazione è articolato in tre anni, ciascuno dei quali caratterizzato da attività didattiche frontali e da attività pratica e di tirocinio.

Gli obiettivi specifici del corso sono di seguito riportati:

*Obiettivi formativi integrati* (ovvero tronco comune):

Gli specialisti dovranno essere dotati delle competenze culturali e professionali per lo svolgimento della relativa professione sanitaria. Dovranno inoltre acquisire:

- basi scientifiche e preparazione teorico-pratica necessarie all'esercizio della professione di specialisti e della metodologia e cultura necessarie per la pratica della formazione permanente, nonché di un livello di autonomia professionale decisionale e operativa;
- conoscenze teoriche essenziali che derivano dalle scienze di base, sottese a tutte le diverse articolazioni dei percorsi formativi;
- conoscenze indispensabili delle apparecchiature e delle metodiche, al fine di collaborare con le altre figure professionali nella valutazione dei rischi, costi e benefici, anche in ottemperanza alle vigenti normative in campo della radioprotezione e della sicurezza;

*Obiettivi formativi di base:*

Lo specializzando deve apprendere le conoscenze fondamentali di Fisiologia, Biologia, Genetica, Anatomia, Biochimica e Farmacologia. Le conoscenze dello specializzando vanno integrate con la conoscenza di metodi matematici. Deve sviluppare le conoscenze di Fisica delle Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti e le tematiche associate di Dosimetria e Radiobiologia. Deve essere edotto sugli aspetti fondamentali di Biofisica, di Statistica, di Informatica e di Elettronica per la Medicina. Lo specializzando deve saper utilizzare le principali strumentazioni di misura utilizzate in campo medico.

*Obiettivi formativi della tipologia della Scuola* (Caratterizzanti):

Nell'ambito delle *Terapie Radianti* lo specializzando deve apprendere le conoscenze fondamentali di dosimetria di base e dosimetria clinica in radioterapia con fasci esterni ed in brachiterapia. Deve conoscere le tecniche più avanzate di trattamento radioterapeutico. Deve saper collaborare alla programmazione e realizzazione di protocolli terapeutici e alla messa a punto di metodi di sperimentazione clinica. Inoltre lo specializzando deve acquisire le basi teorico-pratiche che permettono la realizzazione di un piano di trattamento con radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Deve sapere realizzare programmi di garanzia e controlli di qualità nell'uso terapeutico delle radiazioni.

Nell'ambito della *Diagnostica per Immagini* lo specializzando deve apprendere le conoscenze fondamentali di metodi e tecniche di formazione delle immagini. Inoltre lo specializzando deve acquisire le basi teoriche pratiche della teoria dei traccianti, di medicina nucleare, di impianti per diagnostica clinica (TAC, RMN, ecografia, gamma-camera, SPECT, PET, endoscopia, microscopia, fluorescenza, spettrofotometria). Lo specializzando deve saper pianificare e realizzare programmi di garanzia, controlli di qualità e dosimetria clinica in diagnostica per immagini anche al fine della protezione del paziente.

Nell'ambito dei *Sistemi Informativi Ospedalieri* lo specializzando deve conoscere le basi teoriche e tecniche dei sistemi informativi di interesse in campo medico, con particolare riguardo alla elaborazione dei segnali biomedici e dell'immagine, all'archiviazione e al loro trasferimento in rete, sia a livello locale, sia a livello territoriale. Deve contribuire agli aspetti informatici connessi al flusso dei pazienti nei vari reparti ospedalieri e ad una gestione automatizzata dei presidi medico-chirurgici delle strutture ospedaliere. Lo specializzando deve conoscere il software e l'hardware per il controllo di apparecchiature biomediche.

Nell'ambito della *Radioprotezione*, lo specializzando deve apprendere i principi e le procedure operative proprie della Radioprotezione e, più in generale, della prevenzione e le relative normative nazionali ed internazionali. Deve acquisire le conoscenze scientifiche e operative per la sorveglianza fisica delle sorgenti costituite da macchine radiogene o da materie radioattive, incluse le sorgenti di neutroni, in particolare quelle utilizzate in campo ospedaliero. Deve inoltre durante la frequenza della Scuola svolgere il tirocinio ai sensi della normativa vigente per l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati. Lo specializzando deve inoltre acquisire le conoscenze

necessarie allo svolgimento della sorveglianza fisica nell'impiego diagnostico e terapeutico delle radiazioni non ionizzanti (RMN, laser, ultrasuoni, ecc.) e in particolare allo svolgimento delle funzioni di "esperto responsabile" per gli impianti RMN e di "addetto alla sicurezza laser" di cui alla normativa vigente.

*Obiettivi affini o Integrativi:*

Lo specialista deve acquisire le conoscenze che gli consentano di esprimere la sua professionalità di operatore sanitario e di interagire positivamente con le altre figure professionali dell'area sanitaria. (ad esempio: elementi di base nel campo della radioterapia, medicina nucleare e diagnostica per immagini; fondamenti del management sanitario, compresi aspetti di sicurezza e Medicina del lavoro, norme legislative che regolano l'organizzazione sanitaria; problemi medico legali inerenti la professione di fisico medico; conoscenze di deontologia e bioetica)

*Attività professionalizzanti obbligatorie:*

l'attività formativa pratica degli specializzandi si svolge nelle strutture universitarie, Ospedaliere e Territoriali delle Aziende Sanitarie convenzionate con l'Ateneo. Per il raggiungimento delle finalità didattiche della tipologia Fisica Medica lo specializzando deve aver collaborato ad atti specialisti, e in particolare deve aver svolto almeno il 20% di ciascuna delle attività di seguito indicate.

*Nell'ambito delle Terapie Radianti:*

- 200 piani di trattamento personalizzati per terapie con fasci esterni;
- 40 piani di trattamento personalizzati per brachiterapia (curieterapia di contatto, interstiziale ed endocavitaria e vascolare);
- 10 piani di trattamento personalizzati e relativi controlli dosimetrici per almeno una delle seguenti tecniche speciali di trattamento: Total Body Irradiation, radioterapia stereotassica, TBI con elettroni, radioterapia intraoperatoria, terapia metabolica con radionuclidi.;
- 100 sessioni di misura e controllo riguardanti: taratura iniziale e verifica periodica delle diverse macchine di trattamento radioterapeutico secondo protocolli nazionali ed internazionali; implementazione dei dati dosimetrici e dei parametri delle macchine sul sistema computerizzato di elaborazione dei piani di trattamento; controllo della ripetibilità del trattamento radioterapeutico per le diverse macchine e tecniche di irradiazione;

*Nell'ambito della Diagnostica per immagini:*

- 10 controlli di qualità di radiofarmaci, dei generatori di radioisotopi a breve emivita, dei prodotti marcati;
- 100 controlli di qualità secondo protocolli nazionali ed internazionali sulle apparecchiature (apparecchiature radiologiche, Gamma-Camere planari, SPECT, PET, Densitometria ossea);
- 20 valutazioni di qualità sul materiale sensibile radiografico e sui fattori di sviluppo;
- 20 valutazioni di qualità dei sistemi di radiologia digitale (DR, CR);
- 50 interventi per la misura dei Livelli Diagnostici di Riferimento (LDR), compreso lo studio degli accorgimenti per
- la loro riduzione;
- 20 controlli di qualità su tomografi a risonanza magnetica nucleare ed ecografi;

*Nell'ambito dei Sistemi informativi Ospedalieri:*

- 10 applicazioni di software specifico per la raccolta, la gestione, l'archiviazione e la trasmissione di dati fisico-medici e clinico-biologici per applicazioni diverse;
- 10 applicazioni di software specifico per elaborazione e post-processing di immagini biomedicali per applicazioni diverse della Radioprotezione da radiazioni ionizzanti:

a) Attività di tirocinio richiesta per lo svolgimento dell'attività professionale di Esperto Qualificato con il primo grado di abilitazione, in particolare:

- 50 Determinazioni del carico di lavoro di sorgenti a raggi X;
- 30 progetti e verifiche di barriere primarie e secondarie per sorgenti a raggi X;
- 50 verifiche della radiazione di fuga di sorgenti radiogene;
- 50 misure di esposizione per sorgenti a raggi X;

- 100 valutazioni di dosimetria personale per esposizione a raggi X per 100 lavoratori ( loro classificazione e stesura delle relative schede dosimetriche);
- 100 letture di dosimetri a termoluminescenza o a film;
- 10 calcoli di dose per l'esposizione del gruppo di riferimento della popolazione;
- 20 classificazioni e delimitazioni di zone sorvegliate e controllate;
- 10 valutazioni del rischio da sorgenti radiogene ai sensi del D.L.vo 230/95;
- 5 elaborazioni di norme interne di radioprotezione per sale radiologiche.

b) Attività di tirocinio richiesta per lo svolgimento dell'attività professionale di Esperto Qualificato con il secondo grado di abilitazione, in aggiunta a quanto previsto relativamente al primo grado, lo specializzando deve partecipare a:

- 30 misure di esposizione di raggi X con energia fino a 10 MeV;
- 10 valutazioni degli aspetti di sorveglianza fisica in progetti di reparti di Medicina Nucleare;
- 50 valutazioni di contaminazione superficiale;
- 20 determinazioni di dosimetria interna e calcolo della dose efficace da contaminazione interna;
- 5 progetti per il trasporto di materiale radioattivo;
- 5 progetti per lo smaltimento di rifiuti radioattivi di una struttura ospedaliera;

c) Attività di tirocinio richiesta per lo svolgimento dell'attività professionale di Esperto Qualificato con il terzo grado di abilitazione; in aggiunta a quanto previsto relativamente al secondo grado, lo specializzando deve partecipare a:

- 10 misure di rivelazione e relativa spettrometria di flussi di neutroni;
- 10 misure di dosimetria e rivelazione di particelle di elevata energia;
- 10 valutazioni di dosimetria neutronica individuale;
- 10 progetti di barriere per acceleratori utilizzati in radioterapia;
- 5 valutazioni degli aspetti di sorveglianza fisica in progetti di reparti di radioterapia;

Nell'ambito della Radioprotezione da Radiazioni non ionizzanti:

- 10 mappature di campo magnetico disperso attorno ad impianti RMN o grande strumentazione;
- 20 mappature di campi elettromagnetici attorno ad apparecchiature per terapia;
- 20 misure di campi elettromagnetici attorno ad apparecchiature per diagnostica;
- 10 analisi e discussione di progetto di installazione di sistemi LASER di classe 3 o 4;
- 20 misure dei parametri di un fascio LASER medicale di classe 3 o 4;
- 10 valutazioni del livello di esposizione dei lavoratori e redazione del regolamento interno di sicurezza.

Attività finalizzate alla prova finale

Lo specializzando deve aver personalmente partecipato ad attività di ricerca e di metodi e tecniche fisiche nell'ambito delle Attività caratterizzanti della tipologia Fisica Medica.

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 professionale 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 partecipazione a meeting, a congressi e alla produzione di pubblicazioni scientifiche e periodi di frequenza in qualificate istituzioni italiane ed estere utili alla sua formazione.

**L'ordinamento didattico della Scuola rispetta quanto previsto e richiesto dal vigente Riordino n.68/2015.**

L'ordinamento didattico (All. 1) è contenuto, post approvazione al CUN, nel D.R.1729/2015 del 15.05.2015 (che assegna all'ordinamento di Fisica Medica il codice 7056).

#### **Art. 6**

##### **Attività formative**

Per il conseguimento del titolo, lo specializzando deve acquisire 180 CFU complessivi, di cui almeno 126 CFU sono riservati allo svolgimento di Attività formative professionalizzanti (pratiche e di tirocinio).

Il quadro generale delle attività formative previste dall'ordinamento didattico della Scuola è riportato nell'allegato 1 al presente regolamento. Il piano di studio è riportato nell'allegato 2.

#### **Art.7**

##### **Rapporto ore/CFU**

Ogni attività prescritta dall'ordinamento didattico della scuola è misurata in crediti formativi universitari (CFU). Un CFU di attività didattica professionalizzante (ADP) corrisponde di norma ad un impegno per lo studenti di 30 ore per CFU. Per le restanti attività formative, per ciascun CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo per lo studente, comprensive delle ore di didattica assistita (lezioni in aula, seminari, casi clinici, etc.) e delle ore riservate allo studio individuale o autonomo.

Le ore di didattica assistita per ogni CFU, stabilite dalla Scuola in relazione al tipo di attività formativa, sono le seguenti:

1 CFU di ADF (attività didattiche frontali) = 8 ore di didattica frontale e 17 ore di studio individuale autonomo.

1 CFU di ADP= 30 ore di apprendimento in attività pratiche e di tirocinio in ambito clinico professionalizzante.

#### **Art.8**

##### **Piano di studio**

Il piano formativo complessivo della Scuola (Piano di studio), contenente l'elenco delle attività di didattica frontale e delle attività professionalizzanti articolate nei tre anni di corso, con l'indicazione dei relativi settori scientifico disciplinari di riferimento, è riportato nell'**Allegato 2**.

La durata totale del Corso di Specializzazione in Fisica Medica è di 3 (tre) anni.

L'elenco dei docenti che detengono un insegnamento all'interno della Scuola è pubblicato sul sito web di riferimento della Scuola.

#### **Art.9**

##### **Frequenza ai corsi e tirocini della Scuola**

La frequenza ai corsi e al tirocinio è obbligatoria ed è condizione essenziale per essere ammessi a sostenere l'esame annuale e per il proseguimento degli studi.

Lo specializzando è tenuto ad esibire un tesserino identificativo.

#### **Art. 10**

##### **Libretto di formazione dello Specializzando**

Ai sensi dell'Art. 24 del Regolamento di Ateneo delle Scuole di specializzazione e della vigente normativa a riguardo, il monitoraggio interno e la documentazione delle attività formative, con particolare riguardo alle attività professionalizzanti, deve essere documentato dal libretto personale delle attività formative nel quale vengono annotate e certificate con firma del tutore le attività svolte dallo Specializzando, nonché il giudizio sull'acquisizione delle competenze, capacità ed attitudini dello Specializzando.

Lo Specializzando è tenuto a riportare nel libretto di formazione specialistica il numero e la tipologia degli atti e degli interventi, che devono essere certificati dal Tutore o dal Responsabile del tirocinio nella struttura presso cui lo Specializzando svolge la formazione.

Sul libretto devono essere riportate anche le attestazioni da parte dei Docenti circa la frequenza delle attività didattiche formali relative a ciascun insegnamento nel corso dell'anno.

Il Direttore della Scuola, al termine di ogni anno di corso, verifica la compilazione del libretto e la congruità delle attività svolte con quelle previste dal piano individuale di formazione definito all'inizio dell'anno accademico e controfirma il libretto.

#### **Art.11**

#### **Obbligo di frequenza e modalità di rilevazione delle presenze**

Lo Specializzando non ha obbligo orario contrattualizzato, pur dovendo frequentare le attività di didattica frontale, pratica e di tirocinio. La rilevazione delle presenze a tali attività deve risultare da firma sul libretto personale dello specializzando.

Il Direttore della Scuola acquisisce tramite il libretto personale dello specializzando l'attestazione della regolare frequenza dello specializzando da parte del Tutor ospedaliero o dal Responsabile delle strutture in cui si è svolta l'attività.

#### **Art. 12**

#### **Esame annuale di profitto**

Alla fine di ogni anno accademico lo specializzando deve sostenere gli esami di profitto dei corsi previsti dal regolamento didattico per il passaggio all'anno di corso successivo. Fa parte integrante della valutazione del profitto una prova di verifica del grado di autonomia raggiunto dallo specializzando in merito alla realizzazione delle attività professionalizzanti. Per tale prova, il cui svolgimento precede quello dell'esame finale, il Consiglio della Scuola nomina annualmente un'apposita commissione.

Le prove di verifica possono svolgersi in forma orale, scritta o pratica ed eventuali loro combinazioni. La prova finale di ciascun corso può essere sostenuta alla fine del corso suddetto. A tale scopo, il Consiglio della Scuola, oltre a deliberare la data di svolgimento degli esami finali di ciascun anno di corso, individua una Commissione di esame, costituita da tre membri e della quale fa parte il Direttore della Scuola, che proceda all'acquisizione delle votazioni dei singoli esami o moduli ed all'attribuzione del voto finale (in trentesimi), derivante dalla media ponderata (in base ai CFU) delle votazioni riportate nelle singole discipline, incluso quello della prova di autonomia per primo e secondo anno. La valutazione complessiva (in trentesimi) viene convertita in giudizi in base alla seguente tabella:

Insufficiente: inferiore a 18/30

Sufficiente: da 18 a 21/30.

Discreto: da 22 a 24/30.

Buono: da 25 a 27/30.

Ottimo: da 28 a 29/30

Lodevole: da 30 a 30 e lode

La verbalizzazione della prova di fine anno viene effettuata online secondo le norme vigenti in Ateneo.

#### **Art. 13**

#### **Prova finale**

Ai sensi dell' Art. 32 del Regolamento di Ateneo delle Scuole di specializzazione, la prova finale consiste nella discussione della tesi di specializzazione e tiene conto dei risultati delle valutazioni annuali. La Commissione giudicatrice dell'esame di diploma, nominata con Decreto Rettorale, è

composta da docenti della Scuola, in numero non inferiore a 5. Il Presidente della Commissione è, di norma, il Direttore della Scuola.

Il voto dell'esame finale di diploma è espresso in cinquantesimali. La Commissione può, all'unanimità, concedere al candidato il massimo dei voti con lode.

Al termine del Corso di Specializzazione lo Specializzando consegue il Diploma di Specializzazione corredato dal Diploma Supplement rilasciato dall'Università di Palermo ai sensi dell'art. 11, c. 8 del D.M. 270/2004 che documenta l'intero percorso formativo svolto dallo Specializzando ed eventuali altre attività che hanno caratterizzato lo specifico percorso individuale.

#### **Art.14**

##### **Diritto d'opzione**

L'università assicura la conclusione del corso di specializzazione in Fisica Medica ed il rilascio del relativo titolo, secondo l'ordinamento didattico dell'A.A. di riferimento.

#### **Art.15**

##### **Norme di rinvio**

Per tutto quanto non previsto dal presente Regolamento si applicano le disposizioni del "Regolamento di Ateneo-Scuole di specializzazione di area sanitaria" emanato con D.R.1341-2017 e ss.mm.ii, le normative vigenti in materia ed in particolare il Dlgs n. 368/1999; la L. n. 240/2010, il D.l. n. 68/2015, il vigente protocollo di Intesa tra la Regione Siciliana e l'Università stipulato ai sensi del d.lsl n.517/99, nonché le norme statutarie e regolamentari di riferimento.

Il regolamento è affisso sul sito web di riferimento della Scuola.

**Allegato 1: Quadro generale delle attività formative** della Scuola previste dall'ordinamento didattico della Scuola

**Allegato 2: Piani di studio A.A. 2019/2020**

**Allegato 3: Schema tipo di Libretto di formazione specialistica** (ex Avviso 6/2016)

**Allegato 4: Organigramma e funzionigramma della Scuola di specializzazione:** componenti degli organi collegiali, monocratici, eventuali commissioni, eventuali deleghe (etc)

**Allegato 5: Appendice all'art. 12 "Rete formativa"** del Regolamento di Ateneo delle Scuole di specializzazione, che specifica le **modalità e i criteri di valutazione** con i quali la Scuola di specializzazione recluta i Dirigenti di Unità operativa delle strutture sanitarie della rete formativa cui affidare la copertura di insegnamenti.

**Scuola di specializzazione in Fisica Medica**  
**Viale delle Scienze Edificio 18 – 90128**  
**Palermo**

**Direttore della Scuola di Specializzazione:**  
**prof. Maurizio Marrale**  
**mail: maurizio.marrale@unipa.it**  
**tel. 09123899073**

**Dipartimento di Fisica e Chimica "Emilio Segrè"**  
**Via Archirafi 36, Viale delle Scienze c/o**  
**Edificio 17 e 18, – Palermo**

**Rappresentanti degli studenti:**  
**dott. Vito Mazzola**  
**vit.maz@tiscali.it**  
**dott. Riccardo Filippo Borgese**  
**riccaborge@gmail.com**

**Indirizzo internet:**

**<https://www.unipa.it/dipartimenti/difc/specializzazioni/fisicamedica>**