

TABELLA IV

FACOLTÀ' DI SCIENZE M.F.N.

Art. 1 SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN FISICA SANITARIA

La Scuola di specializzazione in Fisica sanitaria, già istituita presso la Facoltà di Scienze M.F.N., è riordinata in base al D.M. del 7.5.1997. La scuola risponde, per quanto appresso specificato, alle norme generali delle Scuole di Specializzazione dell'area sanitaria.

La Scuola ha lo scopo di formare fisici specialisti con le competenze culturali e professionali necessarie per attività di fisica medica in campo ospedaliero e per l'attività di fisica ambientale.

La Scuola è articolata nei due indirizzi:
indirizzo di Fisica medica
indirizzo di Fisica ambientale.

La Scuola rilascia il titolo di specialista in Fisica sanitaria con indicato l'indirizzo statutariamente previsto di fisica medica o di fisica ambientale.

Il corso ha la durata di quattro anni. Sono ammessi al concorso di ammissione i laureati in fisica.

La sede amministrativa della Scuola è istituita presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Genova.

Concorrono al funzionamento della Scuola le strutture della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali; della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Genova e quelle del Servizio Sanitario Nazionale individuate nei protocolli d'intesa di cui all'art. 6 – comma 2 – del decreto-legge 502/1992, nonché il personale universitario appartenente ai settori scientifico-disciplinari di cui alla Tabella A allegata, e quello dirigente del Servizio Sanitario Nazionale delle corrispondenti aree funzionali e discipline.

Concorrono altresì al funzionamento della scuola strutture di enti pubblici e privati italiani e stranieri ed il relativo personale individuato nei protocolli di intesa di cui all'art. 6 – comma 2 – del decreto-legge n.502/1992, o nelle apposite convenzioni stipulate con la Scuola.

Ciascun anno di corso prevede di norma duecento ore di didattica formale e seminariale ed attività di tirocinio guidato, da effettuare frequentando le strutture universitarie, ospedaliere e scientifiche convenzionate sino a raggiungere l'orario previsto per il personale a tempo pieno operante nel Servizio Sanitario Nazionale.

Il numero di specializzandi per ciascun anno di corso viene fissato tenuto conto delle risorse umane, delle strutture ed attrezzature disponibili, ai sensi dell'art. 2 del decreto del Presidente della Repubblica 10 marzo 1982 n. 162. Tale numero non sarà comunque superiore a 5 per ciascun anno di corso.

Il conseguimento del diploma di specializzazione è subordinato al superamento di tutti gli esami previsti dal piano di studi, all'espletamento dello standard complessivo dell'addestramento culturale e professionale previsto dalla Tabella B per i due indirizzi ed alla presentazione e discussione di un

elaborato scritto su tematica coerente con i fini della specializzazione, assegnata allo specializzando almeno un anno prima della discussione stessa e realizzata sotto la guida di un docente della scuola. La Commissione d'esame per il conseguimento del diploma di specializzazione è presieduta dal Direttore della Scuola ed è nominata dal Preside della Facoltà, che sceglie sei componenti fra i docenti della Scuola e se necessario, fra esperti esterni alla scuola segnalati dal Direttore. La votazione dell'esame per il conseguimento del diploma di specializzazione viene espressa in settantesimi.

Dall'anno accademico di attivazione della Scuola, con le caratteristiche indicate dal presente ordinamento didattico, sarà possibile richiedere l'adeguamento del titolo conseguito con il vecchio ordinamento didattico con le seguenti norme di passaggio:

- a) per coloro che si sono specializzati presso la Scuola di specializzazione biennale in Fisica sanitaria dell'Università degli Studi di Genova, l'aver svolto, per ulteriori due anni, una attività documentata, pertinente a quella indicata nella Tabella B allegata, per l'indirizzo prescelto.
- b) L'attività documentata di cui alla lettera a) va valutata con le modalità ritenute opportune ed approvate dal Consiglio della Scuola in Fisica Sanitaria, attivate in conformità al presente ordinamento didattico.
- c) L'opzione da parte degli specializzati della Scuola Specializzazione in Fisica Sanitaria biennale dell'Università degli Studi di Genova, va esercitata entro quattro anni dall'attivazione della Scuola.
- d) Agli iscritti al momento dell'entrata in vigore del nuovo ordinamento didattico verrà offerta la possibilità di optare fra continuare con il vecchio ordinamento didattico e rientrare quindi nel caso a) oppure far domanda per essere ammessi alla nuova scuola ed iscriversi al II o al III anno.

Tabella A - area di addestramento professionali e settori scientifico-disciplinari

A. Area propedeutica

Obiettivo: lo specializzando deve apprendere le conoscenze fondamentali di fisiologia, biologia, genetica, anatomia e biochimica. Le conoscenze dello specializzando vanno integrate con la conoscenza di metodi matematici pertinenti ai due indirizzi. Deve sviluppare le conoscenze di fisica delle radiazioni ionizzanti- 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 e l'ambiente. Deve apprendere i principi fondamentali della radioprotezione e, più in generale, della prevenzione e le relative normative nazionali ed internazionali. Lo specializzando deve saper utilizzare le principali strumentazioni di misura utilizzate in campo medico ed ambientale.

In aggiunta, per l'indirizzo ambientale, verranno studiati i principi fondamentali dell'ecologia e della geofisica.

L'area propedeutica è comune ad entrambi gli indirizzi. Di norma sarà sviluppata nel primo biennio, ma verrà integrata con corsi e seminari specifici differenziati per i singoli indirizzi.

Settori:

- Probabilità e statistica matematica (A02B)
- Fisica matematica (A03X)
- Fisica generale (B01A)
- Fisica (B01B)
- Metodi matematici della fisica (B02B)
- Struttura della materia (B03X)
- Fisica nucleare e subnucleare (B04X)
- Chimica generale ed inorganica (C03X)
- Chimica dell'ambiente e dei beni culturali (C10X)
- Geografia fisica e geomorfologia (D02A)
- Geofisica applicata (D04B)

- Oceanografia e Fisica dell'atmosfera,... (D04C)
- Ecologia (E03A)
- Biochimica (E05A)
- Fisiologia umana (E04B)
- Anatomia umana (E09A)
- Biofisica (E10X)
- Patologia generale (F04A)
- Statistica medica (F01X)
- Fisica dei reattori nucleari (I12A)
- Misure e strumentazioni nucleari (I12C)
- Elettronica (K01X)
- Campi elettromagnetici (K02X)
- Informatica (K05B)
- Bioingegneria elettronica (K06X)

B. Area della terapia oncologica

Obiettivi: lo specializzando deve apprendere le conoscenze fondamentali di dosimetria di base in radioterapia con fasci esterni ed in brachiterapia.

Deve saper programmare e realizzare protocolli terapeutici e studiare e mettere a punto 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 saper realizzare programmi di garanzia e controlli di qualità nell'uso terapeutico delle radiazioni.

Settori:

- Fisica generale (B01A)
- Fisica (B01B)
- Fisica nucleare e subnucleare (B04X)
- Patologia generale (F04A)
- Oncologia medica (F04C)
- Anatomia patologica (F06A)
- Diagnostica per immagini e radioterapia (F18X)
- Misure e strumentazioni nucleari (I12C)

C. Area della diagnostica per immagini

Obiettivi: lo specializzando deve apprendere le conoscenze fondamentali di metodi e tecniche di formazione delle immagini sia a livello macroscopico, sia a livello microscopico. Inoltre lo specializzando deve acquisire le basi teorico-pratiche della teoria dei traccianti, di medicina nucleare, di impianti per diagnostica clinica (TAC, RMN, ecografia, gamma - camera, PET, teleradiometria IR, endoscopia, microscopia ottica e non, fluorescenza, spettrofotometria). Lo specializzando deve saper pianificare e realizzare programmi di garanzia e controlli di qualità in diagnostica per immagini anche al fine della protezione del paziente.

Settori:

- Fisica generale (B01A)
- Fisica (B01B)
- Fisica nucleare e subnucleare (B04X)
- Chimica fisica (C02X)
- Diagnostica per immagini e radioterapia (F18X)
- Elettronica (K01X)
- Campi elettromagnetici (K02X)
- Informatica (K05B)
- Bioingegneria elettronica (K06X)

D - Area dei sistemi informativi ospedalieri

Obiettivi: lo specializzando deve essere edotto sulle basi teoriche e tecniche dei sistemi informativi di interesse in campo medico, con particolare riguardo alla elaborazione dei segnali biomedici e dell'immagine 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 saper sviluppare il software e l'hardware per il controllo di apparecchiature biomediche.

Settori:

- Analisi numerica (A04A)
- Fisica generale (B01A)
- Fisica (B01B)
- Statistica medica (F01X)
- Elettronica (K01X)
- Telecomunicazioni (K03X)
- Sistemi di elaborazione delle informazioni (K05A)
- Informatica (K05B)

E. Area di monitoraggio di inquinanti fisici ambientali

Obiettivi: lo specializzando deve apprendere le metodologie operative per la rivelazione ed il controllo degli agenti fisici potenzialmente inquinanti, con particolare riferimento all'inquinamento atmosferico, alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti ed all'inquinamento acustico.

Deve saper progettare e realizzare sistemi per il contenimento e la bonifica di agenti fisici potenzialmente inquinanti.

Settori:

- Fisica generale (B01A)
- Struttura della materia (B03X)
- Fisica nucleare e subnucleare (B04X)
- Chimica generale ed inorganica (C03X)
- Chimica dell'ambiente e dei beni culturali (C10X)
- Geografia fisica e geomorfologia (D02A)
- Geologia applicata (D02B)
- Geofisica applicata (D04B)
- Oceanografia, Fisica dell'atmosfera... (D04C)
- Ecologia (E03A)
- Ingegneria sanitaria-ambientale (H02X)
- Fisica tecnica ambientale (I05B)
- Misure e strumentazioni nucleari (I12C)
- Campi elettromagnetici (K02X)
- Misure elettriche ed elettroniche (K10X)

F. Area della modellistica ambientale

Obiettivi: lo specializzando deve apprendere le principali basi teoriche e tecniche della modellistica ambientale. Deve essere in grado di analizzare e produrre autonomamente codici per la modellizzazione di fenomeni di inquinamento atmosferico, delle acque superficiali e di falda, nonché di situazioni anche complesse caratterizzate da qualsivoglia distribuzione spazio - temporale di sorgenti inquinanti. Deve essere in grado di collaborare con altre figure professionali alla valutazione di impatto ambientale ed alla programmazione di criteri di bonifica.

Settori:

- Ricerca operativa (A04B)
- Fisica generale (B01A)

- Fisica (B01B)
- Fisica nucleare e subnucleare (B04X)
- Fisica tecnica ambientale (I05B)
- Metodi matematici della fisica (B02B)
- Misura e strumentazioni nucleari (I12C)
- Oceanografia, Fisica dell'atmosfera... (D04C)
- Informatica (K05B)

G - Area di sistemi informativi territoriali

Obiettivi: lo specializzando deve essere edotto sulle basi teoriche e tecniche dei sistemi informativi territoriali con particolare riguardo all'architettura dei sistemi, agli standard informatici ed alle tecniche di gestione georeferenziale dei dati ambientali. Lo specializzando deve apprendere le principali tecniche di programmazione, di controllo e di gestione delle tecnologie dell'informazione e delle telecomunicazioni. Deve sapere inoltre applicare l'informatica alla gestione delle problematiche ambientali.

Settori:

- Analisi numerica (A04A)
- Fisica generale (B01A)
- Fisica (B01B)
- Statistica medica (F01X)
- Elettronica (K01X)
- Sistema di elaborazione delle informazioni (K05A)
- Informatica (K05B)

Tabella B - Standard complessivo di addestramento professionale

Indirizzo di Fisica Medica:

1) Lo specializzando, per essere ammesso all'esame finale di diploma, deve aver collaborato ad atti specialistici, insieme alla relativa percentuale di refertazione qualora dovuta, secondo curricula personalizzati deliberati dal consiglio della scuola e diretti ad assolvere le esigenze del Servizio sanitario nazionale. Deve aver svolto almeno il 20% di ciascuna delle attività qui di seguito indicate:

Terapie radianti:

- a) N. 400 piani di trattamento personalizzati per terapia a fasci esterni;
- b) N. 40 piani di trattamento personalizzati per brachiterapia (curieterapia di contatto, interstiziale ed endocavitaria);
- c) N. 10 piani di trattamento personalizzati e relativi conteggi dosimetrici per ciascuna tecnica speciale di trattamento (total body radiation, stereotassia, TBI con elettroni, radioterapia intraoperatoria);
- d) N. 150 sessioni di misura e controllo riguarda:
 - taratura iniziale e verifica periodica delle diverse macchine di trattamento radioterapeutico secondo protocolli nazionali ed internazionali;
 - implementazione dei dati dosimetrici e dei parametri di macchine sul sistema computerizzato di elaborazione dei piani di impletamento;
 - controllo della ripetibilità del trattamento radioterapico per le diverse macchine e tecniche di irradiazione;
- e) N. 40 casi di progettazione dei sistemi di collimazione implementare, schermi, spessori compensatori e sistemi di immobilizzazione del paziente;
- f) N. 10 piani di trattamento personalizzati di ipertermia oncologica superficiale o profonda complessi i relativi controlli di qualità o di ipertermia palliativa o a carattere riabilitativo;
- g) Almeno un'esperienza di trattamento di laser terapia, terapia con raggi ultravioletti.

Medicina nucleare:

- a) N. 8 controlli di qualità delle apparecchiature, dei generatori di radioisotopi a breve e media vita e dei prodotti marcati;
- b) N. 25 piani di trattamento per terapia metabolica con radionuclidi compreso il controllo di qualità delle apparecchiature di generatori di radioisotopi a breve emivita e dei prodotti marcati;
- c) N. 100 sessioni di controllo di qualità sulle apparecchiature (gamma - camere, SPECT,...);

Diagnostica per immagini:

- a) N. 40 sessioni di misura dei parametri fisici e geometrici di installazioni radiologiche tradizionali, con verifica dell'accettabilità, dell'affidabilità la ricerca di protocolli per l'ottimizzazione dell'esame;
- b) N. 40 valutazioni sul materiale sensibile radiografico e sui fattori di camera oscura;
- c) N. 10 interventi per la misura della dose al paziente compreso lo studio degli accorgimenti per la sua riduzione;
- d) N. 40 controlli suddivisi equamente su: intensificatori di immagini e catene televisive, radiologia digitale, tomografia assiale computerizzata, mammografia, risonanza magnetica nucleare ed ecografia.

Informatica medica e statistica applicata:

- a) studio di applicazioni di software specifico per la raccolta e l'archiviazione di dati fisico-medici e clinico-biologici per almeno N. 10 diverse applicazioni;
- b) N. 10 trasferimenti in rete di segnali di immagini biomediche;
- c) N.10 progetti per l'automatizzazione di strumentazioni biomediche;
- d) N.20 elaborazioni di immagine;
- e) N.30 sessioni di ricerca bibliografica su archivi computerizzati in rete.

2°) Lo specializzando, per essere ammesso all'esame finale di diploma, deve aver personalmente partecipato all'attività di ricerca e sviluppo di metodi e tecniche fisiche in almeno due delle aree seguenti: fisica propedeutica, terapie oncologiche, medicina nucleare e diagnostica per immagini.

Indirizzo di Fisica ambientale

1) Lo specializzando, per essere ammesso all'esame finale di diploma, deve aver collaborato agli interventi nelle tematiche fisica ambientale secondo curricula personalizzati deliberati dal consiglio della scuola e diretti ad assolvere le esigenze del Servizio sanitario nazionale.

Deve aver svolto almeno il 20% delle attività di seguito indicate.

Inquinanti fisici ambientali:

- a) Stesura di N. 10 distinti protocolli di misura in ambiente esterno e confinato, comprendenti le più significative situazioni standard di inquinamento relativamente a:
 - inquinamento atmosferico
 - radiazioni ionizzanti
 - radiazioni non ionizzanti
 - rumori e vibrazioni
 - radiazione laser
 - campi magnetostatici
- b) N. 10 sessioni di monitoraggio in campo dei parametri fisici relativamente ad installazioni e sorgenti di inquinamento ambientale con relazione e discussione delle misure nel relativo contesto di accettabilità ed affidabilità;
- c) Stesura di N. 5 manuali di laboratorio relativi ad altrettante strutture laboratoristiche;
- d) N. 10 sessioni di misura in laboratorio di fisica delle radiazioni, del rumore, delle misure fisiche dell'inquinamento atmosferico con relazione finale, inclusa la stesura di protocolli per l'ottimizzazione delle misure effettuate;
- e) N. 10 campagne di misure in ambiente di vita e di lavoro con relazione finale comprensiva della valutazione del rischio riferito al quadro normativo appropriato;

- f) N. 5 stages con relazione finale, in attività utilizzando tecniche analitiche su base fisica con particolare riferimento alle recenti tecniche di telerivelamento dell'inquinamento atmosferico;
- g) N. 5 determinazioni di gas e particolato in atmosfera con diverse tecniche (fluorescenza X, plasma, attivazione neutronica).

Modellistica ambientale:

- a) Aver effettuato N. 10 valutazioni di impatto ambientale da inquinanti fisici anche con l'uso di modelli di simulazione standard;
- b) Aver progettato ed eseguito N. 4 piani di bonifica con particolare riguardo alle problematiche su scala urbana ed alle sinergie tra diversi tipi di inquinamento;
- c) Realizzazione originale di N. 4 modelli su scale diverse a partire dall'analisi fisica dei fenomeni con algoritmizzazione e scrittura dei relativi codici in linguaggi evoluti;
- d) Progetto di una banca dati per la gestione di situazioni a rischio rilevante, con possibilità di analisi ed interfacciamento a modelli di simulazione.

Sistemi informativi territoriali:

- a) Aver progettato l'informatizzazione di una struttura dipartimentale multidisciplinare;
- b) Studio e realizzazione di software specifico per la raccolta e l'archiviazione di dati ambientali in almeno N. 10 diverse applicazioni;
- c) Realizzazione di N. 2 pacchetti software originali per interfacciare modelli matematici di simulazione con banche - dati ambientali;
- d) Informatizzazione di N. 4 protocolli operativi di monitoraggio comprendente la valutazione statistica dei dati:

2) Lo specializzando, per essere ammesso all'esame finale di diploma, deve aver personalmente partecipato all'attività di ricerca e di sviluppo di metodi e tecniche fisiche in almeno due delle seguenti aree: fisica propedeutica, inquinanti fisici ambientali, modellistica ambientale e sistemi informativi territoriali.

Art. 2

SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

E' istituita la Scuola di Specializzazione in scienza e tecnologia dei materiali presso l'Università degli studi di Genova.

La scuola ha lo scopo di formare figure professionali capaci di progettare, selezionare e provare i materiali in funzioni delle applicazioni specifiche, partendo da una comprensione della loro struttura interna a livello chimico-fisico.

La scuola rilascia il titolo di specialista in scienza e tecnologia dei materiali.

La scuola ha la durata di due anni e non è suscettibile di abbreviazioni. Ciascun anno di corso prevede almeno centocinquanta ore di insegnamento e almeno cento ore di attività pratiche guidate.

In base alle strutture ed attrezzature disponibili, la scuola è in grado di accettare il numero massimo di dieci iscritti per ciascun anno di corso, per un totale di venti specializzandi.

Concorrono al funzionamento della scuola la Facoltà di Scienze matematiche fisiche e naturali (istituti chimici) e il Dipartimento di Fisica.

Nel manifesto annuale degli studi viene indicata la sede della direzione della scuola.

Sono ammessi al concorso per ottenere l'iscrizione alla scuola i laureati in Chimica, Chimica industriale, Fisica, Ingegneria.

Sono altresì ammessi al concorso per l'ammissione alla scuola coloro che siano in possesso del titolo conseguito presso Università straniere e che sia equipollente, ai sensi dell'art. 332 del testo unico del 31 agosto 1933, n. 1592, e quelli richiesti nei commi precedenti.

Le materie di insegnamento sono le seguenti:

1 Anno:

fisica dei materiali;
chimica dei materiali;
laboratorio materiali;
un insegnamento scelto tra quelli opzionali;
partecipazione a corsi seminariali.

Il primo anno va integrato, a giudizio del Consiglio della Scuola da uno o più dei seguenti corsi che integrino la preparazione dei laureati provenienti da diversi corsi di laurea:

fondamenti di chimica dei materiali;
fondamenti di fisica della materia;
fondamenti di tecnologia dei materiali.

2 Anno:

comportamento e affidabilità;
struttura e caratterizzazione dei materiali;
due insegnamenti scelti tra quelli opzionali;
partecipazione a corsi seminariali.

Gli insegnamenti opzionali sono i seguenti:

laboratorio materiali II;
chimica fisica dei materiali;
tecnologia e processi di fabbricazione;
caratterizzazione struttura e proprietà dei materiali;
materiali metallici;
materiali ceramici;
materiali semiconduttori;
materiali polimerici;
materiali compositi;
materiali magnetici;
materiali strutturali;
materiali superconduttori
biomateriali;
scienza delle costruzioni e proprietà meccaniche dei materiali;
corrosione e protezione dei materiali;
tecniche informatiche e di elaborazione dei dati;
superfici e interfacce;
fisica e tecnologia dei dispositivi;
fondamenti di cristallografia e strutturistica;
criteri di scelta dei materiali;
analisi chimico-fisica dei materiali;
nuovi metodi di sintesi.

All'inizio di ciascun anno di corso gli specializzandi dovranno concordare con il Consiglio della Scuola la scelta dei corsi opzionali che dovranno costituire orientamento all'interno della

specializzazione e l'attività sperimentale di laboratorio che sarà svolta sotto la guida di un relatore nominato dal Consiglio della Scuola.

Su parere del Consiglio della Scuola verranno riconosciute attività inerenti alla specializzazione svolte presso enti pubblici o privati anche nell'ambito di convenzioni specifiche.

Il corso si conclude con un esame di diploma, che consiste nella discussione di una dissertazione scritta, che dimostri la preparazione scientifica e le capacità operative sulla scienza e tecnologia dei materiali.

Note: D.M. del 07/05/97 pubblicato nella G.U. n. 148 – serie generale – del 27/06/97 “Modifiche all’ordinamento didattico universitario relativamente alle Scuole di Specializzazione del settore Fisica Sanitaria”.
D.P.R. del 01/09/88 pubblicato nella G.U. n. 4 del 05/01/89.