

D.M. 3-8-1984

Modificazioni ed integrazioni al decreto ministeriale 19 aprile 1968 concernente il programma d'insegnamento nelle scuole per tecnici sanitari di radiologia medica.

Pubblicato nella Gazz. Uff. 9 agosto 1984, n. 219.

Epigrafe

Premessa

1.

2.

Tabella

D.M. 3 agosto 1984 ⁽¹⁾.

Modificazioni ed integrazioni al *decreto ministeriale 19 aprile 1968* concernente il programma d'insegnamento nelle scuole per tecnici sanitari di radiologia medica ⁽²⁾.

(1) Pubblicato nella Gazz. Uff. 9 agosto 1984, n. 219.

(2) Si ritiene opportuno riportare anche la premessa del presente decreto.

IL MINISTRO DELLA SANITÀ

di concerto con

IL MINISTRO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

Visto il proprio decreto interministeriale in data 19 aprile 1968, con il quale veniva approvato il programma d'insegnamento delle scuole per tecnici sanitari di radiologia medica;

Vista la *legge n. 25 del 31 gennaio 1983*;

Ritenuta la necessità di apportare modifiche al suddetto programma in rapporto alle nuove disposizioni contenute nella precitata *legge n. 25/1983*;

Decreta:

1. È approvato l'annesso programma d'insegnamento che sostituisce quello stabilito con il precedente decreto in data 19 aprile 1968, citato nelle premesse.

2. Il presente decreto sarà pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

SCUOLE PER TECNICI SANITARI DI RADIOLOGIA MEDICA

Programma di insegnamento

1) Anatomia umana normale

Primo anno:

Anatomia generale, terminologia anatomica. Sistema osteoarticolare. Cenni di miologia.

Secondo anno:

Apparati: respiratorio; digerente e ghiandole annesse; circolatorio; urogenitale. Nozioni sul sistema nervoso: centrale e periferico. Cenni sugli organi di senso e sulle ghiandole a secrezione interna.

Note di anatomia topografica.

2) Apparecchiature e tecnologie

Primo anno:

La macchina fotografica. Lenti e formazione dell'immagine fotografica. La cinematografia.

Il materiale sensibile. Trattamento della pellicola fotografica, stampa del negativo. Le diapositive.

La pellicola radiografica: caratteristiche strutturali, sistemi di produzione.

Apparecchiature per il trattamento della pellicola radiografica impressionata. Tecniche manuali ed automatizzate.

Sensitometria e controlli di qualità.

Riproduzione e stampa dei radiogrammi e degli scintigrammi.

Modulazione del contrasto, sottrazione fotografica di immagini, tecniche di microfilmatura.

Apparecchiature per la documentazione di immagini diagnostiche ottenute con metodi speciali e con tecnologie non radiologiche.

Il settore fotografico di un dipartimento di diagnostica per immagini.

L'unità di radiologia medica. L'impianto radiologico, gli accessori radiologici comuni.

Gli antidiffusori. Gli schermi di rinforzo. I limitatori ed i dispositivi di centraggio; i filtri, i compressori.

Secondo anno:

Accessori radiologici speciali: schermografici; seriografi; tomografi. Unità di radiodiagnostica telecomandate e digitalizzate.

La xeroradiografia.

Il deposito di sostanze radioattive. Generatori ed eluati. Calibratori di dose.

Terzo anno:

Unità di tomografia computerizzata.

Nozioni su: ecografi; termografi e sulle unità di NMR.

Parametri fisici di valutazione della qualità delle immagini e delle prestazioni.

Verifiche di conformità e controlli di qualità sulle apparecchiature di radiodiagnostica, radioterapia e medicina nucleare.

Apparecchiature per la medicina nucleare in vivo, con particolare riguardo a scanners e gammacamere e loro accessori.

Il tomografo ad emissione.

Apparecchiature per la medicina nucleare in vitro, con particolare riguardo a contatori beta e gamma.

Apparecchiature per roentgenterapia: caratteristiche degli impianti per terapia superficiale e profonda.

Apparecchiature per radioterapia con radiazioni gamma e beta di alta energia.

I filtri, dispositivi di centraggio, collimatori. I simulatori.

Apparecchiature e strumentazione per terapie endocavitarie, interstiziali e di contatto.

Nozioni su metodiche e tecniche per la costruzione di protezioni e per la collimazione supplementare di fasci radianti.

Nozioni di tecnologia relativa ai più comuni guasti delle apparecchiature studiate durante il corso triennale.

3) Biologia

Primo anno:

Costituenti elementari della materia vivente.

La cellula: membrana cellulare, citoplasma, inclusi citoplasmatici, il nucleo. Divisione cellulare.

Cenni di embriologia. Tessuti ed organi.

4) Chimica e chimica biologica

Primo anno:

Richiami sulla struttura dell'atomo.

Sistema periodico degli elementi.

Legami chimici. Soluzioni, sospensioni, colloidali.

Anidridi, ossidi, acidi, basi.

Struttura dell'atomo di carbonio. Cenni sulla serie alifatica ed aromatica. Alcoli. Gruppi amminici.

Cenni di chimica biologica.

I mezzi di contrasto; cenni di radiochimica e radiofarmacologia.

5) Diritto

Secondo anno:

Nozioni generali sul diritto. La norma giuridica e le sue fonti.

Diritto della persona. Persone fisiche e persone giuridiche.

I diritti reali.

Il reato in genere; norme sul concorso delle persone nel reato. Delitti colposi e dolosi contro le persone.

Responsabilità civili e penali nel quadro dell'attività professionale.

Terzo anno:

Elementi fondamentali di diritto del lavoro. Il servizio sanitario nazionale: leggi e decreti che lo regolamentano.

Regolamentazione giuridica della professione di tecnico sanitario di radiologia medica.

Istituzione, finalità e funzionamento degli ordini e collegi professionali.

Le direttive sanitarie europee e mondiali.

6) Elettronica

Secondo anno:

Valvole termoioniche a vuoto e a gas (diodo, triodo, thyatron, magnetron, klistron) e loro caratteristiche.

Segnali impiegati in elettronica.

Rettificatori a diodo; amplificatori a raggi catodici; oscillatori.

Circuiti a scatto; multivibratori.

Circuiti di conteggio, discriminatori, analizzatori di altezza di impulsi.

Circuiti di coincidenza e anticoincidenza.

Circuiti integrati (chip, ecc.).

I transistori e i circuiti più elementari.

Oscillografo.

7) Etica professionale ed organizzazione dei servizi

Terzo anno:

Il tecnico sanitario di radiologia medica: etica, rapporti sociali, impegno tecnico-operativo.

I servizi di diagnostica, terapia, medicina nucleare.

Strutture dipartimentali. I settori ospedalieri di diagnostica decentrati. I servizi di diagnostica extraospedalieri.

8) Fisica

Primo anno:

Introduzione alla fisica. I metodi di indagine della fisica.

Grandezze fisiche, unità di misura, campioni. Prefissi di multipli e sottomultipli. Misure fisiche. Errori di misura, distribuzione di Poisson e di Gauss.

Proprietà degli strumenti di misura.

Vettori scalari e relative operazioni. Richiami di cinematica e di dinamica. Lavoro ed energia. Calore e temperatura. Elettrostatica. Corrente elettrica continua. Elettromagnetismo ed elementi di elettrotecnica.

Onde e suono. Natura, classificazione e propagazione delle onde, suoni ed ultrasuoni. Effetto Doppler.

Ottica: natura della luce, elementi di ottica geometrica. Interferenza e coerenza, laser ed olografia. Elementi di fotometria e densitometria.

Secondo anno:

Modelli atomici di Thomson, Rutherford, Bohr, Sommerfeld.

Gli spettri atomici e la loro interpretazione. La risonanza magnetica nucleare.

Raggi X, produzione e proprietà: spettro continuo e spettro caratteristico. La radioattività; struttura del nucleo; decadimenti alfa, beta, gamma.

Unità di misura dell'attività: il Curie, il Becquerel. Famiglie radioattive.

Radioattività artificiale; attivazione con neutroni e con particelle cariche.

Il radio e le sue proprietà.

Interazione di particelle cariche con la materia; radiazioni di frenamento, ionizzazione e densità di ionizzazione, poteri di arresto, relazione percorso-energia.

Interazione della radiazione elettromagnetica con la materia: effetti fotoelettrico, Compton e produzione di coppie.

Equazione esponenziale dell'attenuazione di raggi X in buona e cattiva geometria; SEV e libero cammino medio.

9) Fisiologia

Secondo anno:

Nozioni generali di fisiologia respiratoria, digestiva, cardiocircolatoria, urinaria e neurologica.

Nozioni sulla fisiologia delle sostanze utilizzate in radiologia e medicina nucleare.

Nozioni sulla cinetica dei mezzi di contrasto e dei radiofarmaci.

10) Igiene

Secondo anno:

L'aria atmosferica: composizione, inquinamento.

Igiene della persona.

Nozioni generali di epidemiologia e profilassi delle malattie infettive.

Igiene ambientale.

Elementi funzionali degli ospedali e delle UU.SS.LL.

La prevenzione.

11) Informatica

Primo anno:

Codici binario, ottale e decimali. Elementi di algebra di Boole.

Nozioni di informatica generale.

Configurazione generale di un elaboratore: unità centrale di controllo e calcolo; periferiche di ingresso/uscita: tastiere alfanumeriche, stampanti, videotermini, digitalizzatori, plotter, ecc.; memorie di massa.

Micro, mini e grandi elaboratori.

Le principali operazioni logiche.

La codificazione; l'hardware e il software.

Cenni sui sistemi operativi.

Cenni sui linguaggi di programmazione.

Cenni sul campionamento dei segnali continui; digitalizzazione, rappresentazione ed elaborazione numerica delle immagini.

Sistemi di archiviazione dei dati anche elettronica.

12) Lingua inglese

Primo anno:

Richiami di grammatica, esercizi di lettura e conversazione.

Secondo anno:

Letture e conversazioni.

Esercizi di traduzione da: riviste, manuali, cataloghi e testi di interesse scientifico.

13) Matematica

Primo anno:

Richiami di algebra.

Rappresentazione di numeri mediante potenze del 10.

Logaritmi e loro proprietà: logaritmi decimali e naturali.

Elementi di trigonometria piana.

Elementi di geometria analitica: funzioni e loro rappresentazione grafica; i vari tipi di proporzionalità (diretta, lineare, inversa, quadratica, quadratica inversa ecc.); funzioni esponenziali e logaritmiche e loro rappresentazione su carta semilogaritmica.

Operazioni di interpolazione e di estrapolazione.

Per tutti gli argomenti dovranno essere eseguite esercitazioni scritte.

14) Medicina nucleare

Terzo anno:

Tecniche di allestimento delle dosi. Calcolo della dose ed impiego dei calibratori.

Predisposizione, regolazione e controllo degli strumenti di rilevazione.

Metodi generali per l'elaborazione dei dati. L'impiego del computer connesso agli strumenti di rilevazione (con particolare riguardo alla gamma-camera).

Metodi e tecniche per lo studio dei principali organi ed apparati.

La radioimmunologia: principi, tecniche di allestimento dei campioni, separazione e misura.

Nozioni sulle metodiche in vitro non RIA.

Nozioni sulla terapia metabolica con radionuclidi.

15) Patologia generale

Secondo anno:

Concetto di malattia.

Cause delle malattie: agenti fisici, chimici, infettivi.

Alterazioni cellulari e tissutali nei processi degenerativi infiammatori e tumorali.

16) Protezione fisica e dosimetria

Secondo anno:

Rilevatori di particelle. Proprietà generali dei rivelatori di particelle.

Statistica di conteggio e valutazione degli errori. Rivelatori a gas (camere di ionizzazione; contatori Geiger). Contatori a scintillazione: proprietà e classificazione degli scintillatori. Fotomoltiplicatori.

Analisi degli spettri. Rivelatori a semiconduttori: proprietà dei semiconduttori. Rivelatori al germanio-litio. Emulsioni fotografiche. Dosimetri a termoluminescenza.

Dosimetria generale: grandezze radiometriche e dosimetriche e relative unità di misura. L'esposizione e il roentgen; il kerma in aria; la dose assorbita e il gray; l'equivalente di dose e il sievert; ratei delle varie grandezze.

Calcolo di schermatura per impianti radiologici.

La rivelazione e l'eliminazione delle contaminazioni radioattive. Procedure per la gestione dei rifiuti radioattivi.

Sistemi di protezione individuale nelle attività radiologiche.

Sistemi di dosimetria personale e ambientale dosimetria fotografica; dosimetria e termoluminescenza; monitori ambientali.

Principi fondamentali di sorveglianza fisica della protezione con riferimento alla normativa nazionale ed internazionale.

Criteri di classificazione dei lavoratori e delle zone.

Dosi massime ammissibili per lavoratori e altre categorie di persone.

Cenni sulle radiazioni non ionizzanti (NIR) e relativi sistemi di rivelazione e protezione.

17) Protezione medica

Terzo anno:

La sorveglianza medica della radioprotezione.

Dosi massime ammissibili.

Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti.

Cenni di radiopatologia. Le lesioni genetiche.

La contaminazione interna da sostanze radioattive: organi bersaglio.

La protezione del paziente.

18) La radioterapia

Terzo anno:

Dose di esposizione e dose assorbita e loro valutazione spaziale sul paziente. Curve di isodose. Piano di trattamento.

Tecniche di roentgenterapia superficiale e profonda.

Tecniche di telecurieterapia.

Tecniche di terapia con fotoni ed elettroni di alta energia emessi da macchine acceleratrici.

Fattori che influenzano il calcolo della dose (attività campo, distanza, ecc.).

Tecniche di centratura. Definizione dei campi di irraggiamento.

Tecniche di immobilizzazione.

Tecniche di controllo e verifica (gammagrafia ecc.).

Uso dei simulatori.

Tecniche in curieterapia, radionuclidi più usati, loro caratteristiche, applicatori e macchine, valutazione dosimetrica relativa.

19) Tecniche assistenziali al paziente nelle indagini diagnostiche e nei trattamenti radiologici

Terzo anno:

Procedure assistenziali per l'espletamento di indagini diagnostiche e di trattamenti radianti.

Criteri di assistenza nelle emergenze collegate all'attività diagnostica, terapeutica e di medicina nucleare.

20) Tecnica radiologica

Primo anno:

Il fascio di raggi X (senza alcun riferimento alle caratteristiche fisiche).

Ottica radiologica. L'immagine radiologica.

Concetto di proiezione in radiodiagnostica e medicina nucleare. Le proiezioni: ortogonali ed oblique.

Definizione delle immagini. Parallaxe spaziale e temporale. Ingrandimento e sfumatura delle immagini.

Piani anatomici.

Posizionamento del paziente per l'esecuzione delle varie proiezioni.

Procedure di identificazione di archiviazione delle documentazioni ottenute.

21) Tecnica e anatomia radiologica e radioisotopica

Secondo anno:

Tecnica e anatomia radiologica e radioisotopica dei vari organi ed apparati con particolare riguardo al:

sistema scheletrico;

apparato respiratorio;

apparato digerente;

apparato urinario;

cuore e grossi vasi;

addome senza m.d.c.;

fegato e vie biliari.

Tecniche per la somministrazione e l'impiego dei mezzi di contrasto e dei radiofarmaci.

Terzo anno:

Tecnica e anatomia radiologica dell'apparato genitale: maschile e femminile.

Tecniche speciali per lo studio dell'apparato respiratorio: laringografia; broncografia; angiopneumografia.

Tecniche speciali per lo studio dell'apparato digerente: metodiche a doppio contrasto. Scialografia.

Tecniche speciali in cardioradiologia ed emodinamica.

Tecniche speciali in neuroradiologia.

Tecniche speciali in ortopedia.

Tecniche speciali in pediatria.

Mammografia e duttogalattografia.

Radiologia dentale.

Tecniche particolari per pazienti pluritraumatizzati.

Tecniche speciali per lo studio sistemico dello scheletro in oncologia.

Tecniche speciali per la ricerca dei corpi estranei.

Tecniche particolari per l'esecuzione di indagini con unità mobili.

22) Tecnica e anatomia in diagnostica per immagini con mezzi speciali

Terzo anno.

Nozioni generali di: tomografia computerizzata ecodiagnostica termodiagnostica e di diagnostica con risonanza magnetica nucleare.

SCUOLA PER TECNICI SANITARI DI RADIOLOGIA MEDICA
Programma di insegnamento
Orario settimanale delle lezioni

Materie di insegnamento	Ore settimanali		
	1° anno	2° anno	3° anno
Insegnamenti teorici e dimostrativi:			
1) Anatomia umana normale.	4	4	-
2) Apparecchiature e tecnologie.	4	4	5
3) Biologia.	2	-	-
4) Chimica e chimica biologica	2	-	-
5) Diritto	-	1	1
6) Elettronica	-	2	-
7) Etica professionale ed organizza- zione dei servizi	-	-	2
8) Fisica.	6	2	-
9) Fisiologia.	-	2	-
10) Igiene.	-	1	-
11) Informatica	2	-	-
12) Lingua inglese.	2	2	-
13) Matematica.	2	-	-
14) Medicina nucleare	-	-	3
15) Patologia generale.	-	2	-
16) Protezione fisica e dosime- tria.	-	3	-
17) Protezione medica.	-	-	2
18) Radioterapia.	-	-	3
19) Tecniche assistenziali al pazien- te nelle indagini diagnostiche e nei trattamenti radiologici	-	-	2
20) Tecnica radiologica	4	-	-
21) Tecnica e anatomia radiologica e radioisotopica.	-	5	4
22) Tecnica e anatomia in diagnostica per immagini con mezzi speciali	-	-	2
Tirocinio pratico ed esercitazioni:			
1) Tirocinio di radiologia	6	-	-
2) Tirocinio di radiologia - Diagnostica per immagini con mezzi speciali - Medicina nucleare e radiotera- pia.	-	6	10
Totale ore settimanali di lezione	34	34	34