



Concorsi per

a cura di M.P. Natale

# TECNICO DI RADIOLOGIA

**Quiz e procedure**  
per tutte le prove di selezione

VI Edizione

Ampia raccolta  
di quesiti commentati  
e prove teorico-pratiche per TSRM

CONTENUTI  
EXTRASOFTWARE  
DI SIMULAZIONEVIDEO CORSO  
LIGHT  
LINGUA INGLESEEdiSES  
EDIZIONI

# Concorsi per **TECNICO DI RADIOLOGIA**

VI Edizione

## **Quiz e procedure** per tutte le prove di selezione

Accedi ai servizi riservati

Il codice personale contenuto nel riquadro dà diritto a servizi riservati ai clienti. Registrandosi al sito, dalla propria area riservata si potrà accedere a:

**MATERIALI DI INTERESSE  
E CONTENUTI AGGIUNTIVI**

CODICE PERSONALE

Grattare delicatamente la superficie per visualizzare il codice personale.  
Le **istruzioni per la registrazione** sono riportate nella pagina seguente.  
Il volume NON può essere venduto né restituito se il codice personale risulta visibile.

# Istruzioni per accedere ai contenuti e ai servizi riservati

SEGUI QUESTE SEMPLICI ISTRUZIONI

SE SEI REGISTRATO AL SITO

clicca su **Accedi al materiale didattico**



inserisci email e password



inserisci le ultime 4 cifre del codice ISBN,  
riportato in basso a destra sul retro di  
copertina



inserisci il tuo **codice personale** per  
essere reindirizzato automaticamente  
all'area riservata

SE NON SEI GIÀ REGISTRATO AL SITO

clicca su **Accedi al materiale didattico**



registra al sito **edises.it**



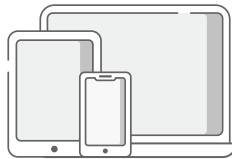
attendi l'email di conferma  
per perfezionare  
la registrazione



torna sul sito **edises.it** e segui la  
procedura già descritta per  
utenti registrati



## CONTENUTI AGGIUNTIVI



Per problemi tecnici connessi all'utilizzo dei  
supporti multimediali e per informazioni sui  
nostri servizi puoi contattarci sulla piattaforma  
**assistenza.edises.it**

SCARICA L'APP **INFOCONCORSI** DISPONIBILE SU APP STORE E PLAY STORE

# Concorsi per TECNICO DI RADIOLOGIA

Ampia raccolta di **quesiti commentati**  
e prove teorico-pratiche per TSRM

a cura di  
Matteo Pio Natale

Quiz e procedure dei concorsi per Tecnico di radiologia – VI Edizione  
Copyright © 2026, 2023, 2021, 2019, 2016, 2015, EdiSES edizioni S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  
2030 2029 2028 2027 2026

*Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata*

*A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale,  
del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.*

L'Editore

*Progetto grafico:* ProMediaStudio di A. Leano – Napoli

*Fotocomposizione:* EdiSES edizioni S.r.l.

*Stampato presso:* PrintSprint S.r.l. – Napoli

*Per conto della* EdiSES edizioni S.r.l. – Piazza Dante 89 – Napoli

ISBN 979 12 5602 584 8

[www.edises.it](http://www.edises.it)

---

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.

Realizzare un libro è un'operazione complessa e, nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi sulla piattaforma *assistenza.edises.it*.

# Premessa

La rapida evoluzione tecnologica ha reso la professione del Tecnico Sanitario di Radiologia Medica (TSRM) molto complessa, pertanto, a coloro che partecipano a concorsi pubblici, vengono richieste conoscenze sempre più ampie.

Nato dall'esperienza degli autori nel settore, il presente volume comprende una vasta raccolta di test e quesiti, aggiornati allo stato dell'arte della professione.

La prima parte fornisce un quadro generale riguardante la legislazione e l'organizzazione del Sistema sanitario. La seconda parte comprende le tecniche di radiologia medica, per immagini e radioterapia, i cui argomenti sono suddivisi in undici grandi aree: Radiologia, Tomografia computerizzata, Risonanza magnetica, Radioterapia, Medicina nucleare, Ecografia, Senologia, Radiologia pediatrica, Informatica radiologica di base, Radiologia interventistica ed Emodinamica. Per ciascuna di tali aree il volume propone:

- **Quesiti a risposta multipla** con ampio ed esaustivo commento (Parte Seconda – Quesiti commentati);
- **Test di esercitazione**, di cui si fornisce la sola risposta esatta (Parte Quarta – Esercitazioni);
- **Prove pratiche**, in cui sono proposte specifiche procedure diagnostiche e si chiede al candidato di riordinare gli step (Parte Quinta – Prove pratiche).

I questionari sono stati elaborati tenendo conto degli argomenti trattati nei concorsi banditi negli ultimi anni e l'opera è completata da numerosi riferimenti bibliografici ai quali si rimanda per eventuali approfondimenti.

La terza parte del volume comprende le competenze di lingua straniera e informatica di base, oggetto di prove concorsuali.

Inoltre, il testo contiene un capitolo introduttivo dedicato alle norme concorsuali, così come descritte nel D.P.R. 220/2001 “*Regolamento recante disciplina concorsuale del personale non dirigenziale del Servizio Sanitario Nazionale*”.

Grazie alla sua impostazione, il volume è un valido strumento per la valutazione del livello di conoscenza del lettore, utile sia per la preparazione alle prove che prevedono domande a risposta multipla che per quelle in cui è richiesta piuttosto un'argomentazione del quesito.

Il testo è opera di un gruppo di TSRM composto da professionisti con esperienza nella formazione e giovani laureati che hanno partecipato a numerose prove selettive in tutta Italia: la sinergia fra queste diverse professionalità ha garantito la realizzazione di un lavoro molto vicino alla realtà della prova concorsuale.

Buon lavoro

*Gli Autori*



Ulteriori **materiali didattici** e **aggiornamenti** sono disponibili nell'area riservata a cui si accede mediante la registrazione al sito *edises.it* secondo la procedura indicata nelle prime pagine del volume.

Eventuali errata-corrigere saranno pubblicati sul sito *edises.it*, nella scheda “Aggiornamenti” della pagina dedicata al volume.

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri **social**, su **blog.edises.it** e **infoconcorsi.com**.



# Indice

## Introduzione Criteri per l'accesso alla professione di Tecnico di radiologia

### Capitolo 1 Selezioni del personale delle aziende sanitarie

1.1	Concorsi pubblici .....	3
1.2	Concorsi pubblici per Tecnico sanitario di radiologia medica .....	3
1.2.1	Requisiti di ammissione.....	3
1.2.2	Bando di concorso .....	4
1.2.3	Prove concorsuali.....	4
1.2.4	Criteri di valutazione dei titoli .....	5
1.2.5	Prova scritta .....	5
1.2.6	Prova pratica.....	6
1.2.7	Prova orale.....	6
1.2.8	Valutazione delle prove d'esame e punteggi minimi.....	6
1.2.9	Formulazione della graduatoria.....	7
1.2.10	Adempimenti dei vincitori .....	7

### Capitolo 2 Consigli utili per affrontare la prova scritta

2.1	Test a risposta multipla .....	9
2.2	Gestione del tempo.....	9
2.3	Consigli generali .....	10

## Parte Prima Legislazione e organizzazione del Sistema sanitario

Questionario 1	Legislazione e organizzazione sanitaria .....	13
<i>Risposte commentate</i>	.....	35
Questionario 2	Legislazione e normativa professionale .....	55
<i>Risposte commentate</i>	.....	65
Questionario 3	Management sanitario .....	91
<i>Risposte commentate</i>	.....	104



## Parte Seconda

### Tecniche di radiologia medica per immagini e radioterapia

<b>Questionario 1</b> Radiologia .....	115
<i>Risposte commentate</i> .....	131
<b>Questionario 2</b> Tomografia computerizzata .....	175
<i>Risposte commentate</i> .....	191
<b>Questionario 3</b> Risonanza magnetica .....	242
<i>Risposte commentate</i> .....	257
<b>Questionario 4</b> Radioterapia .....	363
<i>Risposte commentate</i> .....	369
<b>Questionario 5</b> Medicina nucleare .....	388
<i>Risposte commentate</i> .....	397
<b>Questionario 6</b> Ecografia .....	412
<i>Risposte commentate</i> .....	417
<b>Questionario 7</b> Senologia .....	438
<i>Risposte commentate</i> .....	443
<b>Questionario 8</b> Radiologia pediatrica .....	464
<i>Risposte commentate</i> .....	468
<b>Questionario 9</b> Informatica radiologica di base .....	475
<i>Risposte commentate</i> .....	479
<b>Questionario 10</b> Radiologia interventistica .....	487
<i>Risposte commentate</i> .....	491
<b>Questionario 11</b> Emodinamica .....	497
<i>Risposte commentate</i> .....	504

## Parte Terza

### Competenze linguistiche e informatiche

<b>Questionario 1</b> Informatica .....	523
<i>Risposte commentate</i> .....	538
<b>Questionario 2</b> Lingua inglese .....	551
<i>Risposte commentate</i> .....	560

## Parte Quarta Esercitazioni

Test 1 .....	571
<i>Risposte corrette</i> .....	583
Test 2 .....	585
<i>Risposte corrette</i> .....	597
Test 3 .....	599
<i>Risposte corrette</i> .....	611
Test 4 .....	613
<i>Risposte corrette</i> .....	626
Test 5 .....	627
<i>Risposte corrette</i> .....	641
Test 6 .....	643
<i>Risposte corrette</i> .....	655

## Parte Quinta Prove pratiche

Sezione 1 Radiologia .....	661
<i>Risposte commentate</i> .....	664
Sezione 2 Tomografia computerizzata .....	673
<i>Risposte commentate</i> .....	677
Sezione 3 Risonanza magnetica .....	683
<i>Risposte commentate</i> .....	687
Sezione 4 Radioterapia .....	699
<i>Risposte commentate</i> .....	702
Sezione 5 Medicina nucleare .....	705
<i>Risposte commentate</i> .....	708

## Parte Sesta Appendice

Prove ufficiali Quesiti tratti da precedenti concorsi .....	719
<i>Risposte corrette</i> .....	758
AUTORI .....	761





# Introduzione

## Criteri per l'accesso alla professione di Tecnico di radiologia

### SOMMARIO

**Capitolo 1**

**Capitolo 2**

Selezioni del personale delle aziende sanitarie

Consigli utili per affrontare la prova scritta



# Capitolo 1

## Selezioni del personale delle aziende sanitarie

### 1.1 Concorsi pubblici

Per coloro i quali intendono lavorare nelle aziende sanitarie l'accesso alla professione è subordinato al superamento di un concorso pubblico. Come prescritto dalla Costituzione, infatti, l'accesso a tutte le attività di pubblico impiego, e dunque anche alle professioni del Servizio Sanitario Nazionale, è disciplinato dalla legge e deve avvenire mediante concorso pubblico.

### 1.2 Concorsi pubblici per Tecnico sanitario di radiologia medica

La disciplina dei concorsi pubblici nelle aziende sanitarie è contenuta nel D.P.R. 220/2001, il Regolamento recante la *“disciplina concorsuale del personale non dirigenziale del Servizio Sanitario Nazionale”*. Ne riportiamo di seguito i punti che risultano di maggiore interesse per quanti si apprestano a partecipare ad un concorso pubblico per Tecnico di radiologia.

#### 1.2.1 Requisiti di ammissione

Possono partecipare al concorso coloro che possiedono i seguenti requisiti:

- cittadinanza italiana o di uno dei Paesi dell’Unione Europea o, ancora, familiari dei cittadini dell’UE, anche se cittadini di Stati terzi, che siano titolari del diritto di soggiorno permanente, nonché cittadini di Paesi terzi che siano titolari del permesso di soggiorno UE per soggiornanti di lungo periodo o che siano titolari dello status di rifugiato o dello status di protezione sussidiaria (art. 38, D.Lgs. 165/2001, così come modificato dall’art. 7 della L. 97/2013);
- idoneità fisica all’impiego, che verrà successivamente accertata da una struttura pubblica del Servizio Sanitario Nazionale, prima dell’immissione in servizio;
- titolo di studio previsto per l’accesso alle rispettive carriere, nel caso specifico la laurea in tecniche di radiologia medica per immagini e radioterapia (Classe L/SNT3);
- iscrizione all’albo professionale.

Non possono accedere agli impieghi coloro che siano stati esclusi dall’elettorato attivo o che siano stati destituiti o dispensati dall’impiego presso pubbliche amministrazioni ovvero licenziati a decorrere dalla data di entrata in vigore del primo contratto collettivo.

I requisiti di cui sopra devono essere posseduti alla data di scadenza del termine stabilito nel bando di concorso per la presentazione della domanda di ammissione.



## 1.2.2 Bando di concorso

Ciascun concorso è disciplinato da un bando predisposto dall'ente pubblico che promuove la selezione. Il bando deve contenere le informazioni necessarie per l'iscrizione al concorso e l'espletamento dello stesso. In particolare il bando indica:

- il numero dei posti messi a concorso e quello dei posti riservati a particolari categorie di persone (quest'ultimo generalmente non può superare complessivamente il 30% dei posti messi a concorso);
- le specifiche materie d'esame;
- le eventuali forme di preselezione qualora il numero delle domande superi una certa soglia;
- l'accertamento della conoscenza dell'uso delle apparecchiature e delle applicazioni informatiche più diffuse e di almeno una lingua straniera, oltre alla lingua italiana.

Il testo integrale del bando viene pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione e, per estratto, nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana – 4<sup>a</sup> serie speciale “Concorsi ed esami”; tuttavia, già dal 1° novembre 2022, per i candidati interessati a partecipare alle selezioni pubbliche indette dalle amministrazioni centrali, è stata resa obbligatoria l'iscrizione a inPA, il portale di reclutamento della Pubblica Amministrazione. L'utilizzo della piattaforma è stato poi esteso alle Regioni e agli enti locali e, a partire dal 1° giugno 2023, la pubblicazione delle procedure di reclutamento sul portale e sul sito web dell'ente che bandisce il concorso esonera dall'obbligo di pubblicazione del bando. Il termine per la presentazione delle domande di partecipazione scade il trentesimo giorno successivo a quello della data di pubblicazione del bando sulla Gazzetta Ufficiale.

## 1.2.3 Prove concorsuali

Le selezioni del personale delle aziende sanitarie avvengono per titoli ed esami. Per la valutazione dei candidati le commissioni dispongono complessivamente di 100 punti di cui 30 attribuibili sulla base dei titoli e 70 ottenibili mediante le prove d'esame.

I concorsi sono generalmente costituiti da una prova scritta, una prova pratica e un'ultima prova orale. Il diario della prova scritta viene reso noto almeno 15 giorni prima dell'inizio della prova stessa.

Ai candidati che risultano ammessi alla prova pratica e a quella orale va data comunicazione, almeno 20 giorni prima della data di svolgimento delle stesse, con indicazione del punteggio riportato nella prova scritta.

Nel giorno stabilito per ciascuna prova, i candidati dovranno presentarsi all'ora e nel luogo indicati dal bando, muniti obbligatoriamente di **valido documento d'identità**, pena l'**esclusione dal concorso**. La durata delle singole prove e le modalità di svolgimento delle stesse sono stabilite dalla commissione.

Al termine di ogni seduta dedicata alla prova orale, la commissione giudicatrice formula l'elenco dei candidati esaminati, con indicazione ed affissione dei voti riportati da ciascuno di essi nel luogo sede di esame.

## 1.2.4 Criteri di valutazione dei titoli

I titoli valutati dalla commissione sono i seguenti:

a) **titoli di carriera:**

- sono valutabili se il servizio è stato reso presso le aziende sanitarie, le aziende ospedaliere e presso altre pubbliche amministrazioni, nell'ambito del profilo professionale messo a concorso o di qualifiche corrispondenti. Il servizio reso nel corrispondente profilo della categoria inferiore viene valutato con un punteggio non superiore al 50% di quello reso nel profilo relativo al concorso;
- i periodi di servizio omogeneo sono cumulabili e le frazioni di anno sono valutate in ragione mensile considerando come mese intero periodi continuativi di trenta giorni o frazioni superiori a quindici giorni;
- i periodi di servizio prestati a tempo parziale sono valutati proporzionalmente all'orario di lavoro previsto dal rispettivo CCNL;
- in caso di servizi prestati contemporaneamente, viene valutato quello più favorevole al candidato;

b) **titoli accademici e di studio:** sono valutati con un punteggio accompagnato da motivata valutazione, tenuto conto dell'attinenza dei titoli posseduti col profilo professionale da attribuire;

c) **pubblicazioni e titoli scientifici:**

- la valutazione delle pubblicazioni deve essere adeguatamente motivata, in relazione all'originalità della produzione scientifica, all'importanza delle riviste, alla continuità e ai contenuti dei singoli lavori, al grado di attinenza dei lavori con la posizione che si andrà a ricoprire, all'eventuale collaborazione con altri autori;
- la commissione deve, pertanto, tenere conto, ai fini di una corretta valutazione: della data di pubblicazione dei lavori in relazione all'eventuale conseguimento di titoli accademici già valutati in altra categoria di punteggi; del contenuto della pubblicazione, che può essere solamente compilativo o divulgativo o caratterizzato da monografie di elevata originalità o invece da mere esposizioni di dati e casistiche non adeguatamente avvalorate e interpretate;
- i titoli scientifici sono valutati tenendo conto della loro attinenza con il profilo professionale richiesto;
- in questa categoria rientra anche il curriculum formativo e professionale, in cui sono valutate le attività professionali e di studio, formalmente documentate, non riferibili ai titoli già valutati nelle precedenti categorie; fanno parte del curriculum anche i corsi di formazione e di aggiornamento professionale qualificati.

## 1.2.5 Prova scritta

In base alla disciplina relativa ai concorsi del personale delle aziende sanitarie, la prova scritta può consistere in temi o questionari. Nella pratica, sia a causa dell'elevato numero di candidati, sia per problemi legati alla trasparenza delle procedure di selezione ed all'economicità delle stesse, nella gran parte dei casi le prove scritte consistono in questionari a risposta multipla. Il sistema dei test a risposta multipla si



è ormai affermato come valido strumento di selezione perché consente di testare le conoscenze di un numero elevato di candidati in tempi molto contenuti e contemporaneamente elimina la “soggettività” del giudizio, rendendo il processo di selezione più trasparente.

Il giorno stesso in cui si tiene la prova scritta, la commissione al completo predispone una terna di temi o di questionari, fissando il tempo a disposizione dei candidati per lo svolgimento della prova.

Ammessi i candidati nei locali degli esami, si procede all'appello nominale dei presenti e, previo accertamento della loro identità personale, questi vengono collocati in modo da non poter comunicare tra loro. Dopo aver espletato le procedure sudette, la commissione fa sorteggiare ad uno o più dei candidati la prova da svolgere. Durante lo svolgimento della prova scritta è vietato ai concorrenti comunicare tra loro verbalmente o per iscritto; i candidati possono comunicare esclusivamente con i membri della commissione esaminatrice o del comitato di vigilanza, per motivi attinenti alle modalità di svolgimento della prova. La prova è considerata superata al raggiungimento di un punteggio minimo di 21/30.

### 1.2.6 Prova pratica

La prova pratica è finalizzata alla verifica del possesso, da parte dei candidati, delle abilità professionali specifiche, necessarie per esercitare la professione. Anche per questa fase concorsuale, nella maggior parte dei casi le commissioni si affidano a questionari scritti mediante cui verificare il livello di competenza su tecniche e procedure.

L'ammissione alla prova pratica è subordinata al conseguimento, nella prova scritta, del punteggio minimo previsto. Nei giorni precedenti allo svolgimento, la commissione stabilisce le modalità e i contenuti della prova pratica che devono comportare uguale impegno tecnico da parte di tutti i concorrenti. Nel caso in cui la commissione decida di far effettuare ai candidati la stessa prova, deve proporre tre prove con le medesime modalità previste per la prova scritta e poi far procedere al sorteggio della prova d'esame. La prova pratica si considera superata al raggiungimento del punteggio minimo di 14/20.

### 1.2.7 Prova orale

L'ammissione alla prova orale è subordinata al conseguimento, nella prova pratica, del punteggio minimo previsto. L'esame orale si svolge, nel giorno stabilito, alla presenza dell'intera commissione in una sala aperta al pubblico e si considera superata al conseguimento di un punteggio minimo pari a 14/20.

### 1.2.8 Valutazione delle prove d'esame e punteggi minimi

Il punteggio complessivo per i titoli e le prove d'esame è pari a 100, così ripartito:

- titoli: 30 punti;
- prova scritta: 30 punti;
- prova pratica: 20 punti;
- prova orale: 20 punti.

Qualora il concorso preveda l'espletamento di due sole prove, i 100 punti sono così ripartiti:

- titoli: 40 punti;
- prova pratica: 30 punti;
- prova orale: 30 punti.

La valutazione dei titoli, limitata esclusivamente ai candidati presenti alla prova scritta, viene effettuata prima della correzione della prova stessa e il risultato viene reso noto agli interessati prima di effettuare la prova orale.

La valutazione complessiva si determina sommando il voto conseguito alla valutazione dei titoli al voto complessivo riportato nelle prove d'esame, costituito dalla somma dei voti attribuiti nella prova scritta, pratica e orale. Nei concorsi composti dalle tre prove, il superamento della prova scritta è subordinato al raggiungimento di un punteggio minimo pari a 21/30; il superamento della prova pratica e della prova orale è subordinato al raggiungimento di un punteggio minimo pari a 14/20. Nei concorsi composti soltanto da due prove (pratica e orale) invece, il superamento delle stesse è subordinato al raggiungimento di un punteggio minimo di 21/30 in ognuna di esse.

## 1.2.9 Formulazione della graduatoria

La commissione, al termine delle prove d'esame, formula la graduatoria di merito dei candidati, che viene approvata con provvedimento del legale rappresentante dell'ente pubblico e risulta immediatamente efficace. Essa viene resa nota e resta valida per il periodo stabilito dalla normativa vigente, ai fini della copertura dei posti messi a concorso o di ulteriori posti della medesima categoria professionale che dovessero rendersi disponibili successivamente ed entro tale termine.

Sono dichiarati vincitori, nei limiti dei posti messi a concorso, i candidati utilmente collocati nella graduatoria di merito, tenuto conto delle riserve previste dalla legge in favore di particolari categorie di cittadini.

## 1.2.10 Adempimenti dei vincitori

I candidati dichiarati vincitori sono invitati dall'ente pubblico, ai fini della stipula del contratto individuale di lavoro, a presentare nel termine e con le modalità stabilite dal bando di concorso:

- i documenti corrispondenti alle dichiarazioni contenute nella domanda di partecipazione al concorso per i quali non sia prevista l'autocertificazione;
- il certificato generale del casellario giudiziale;
- gli altri titoli che danno diritto ad usufruire della riserva o della precedenza o ancora della preferenza, a parità di valutazione.

L'ente pubblico, verificata la sussistenza dei requisiti, procede alla stipula del contratto, nel quale verrà indicata la data di presa di servizio.





- prendere le ragioni e gli obiettivi del proprio sviluppo
- D. Tutte le alternative sono corrette
- B. sono generalmente non diafisarie
- C. sono tipiche dei bambini
- D. tutte le alternative sono corrette
- 109) Il test di Risser si effettua valutando:**
- A. una radiografia del torace
- B. una radiografia del ginocchio
- C. una radiografia della mano
- D. nessuna delle alternative è corretta
- 110) Il metodo di Cobb viene utilizzato nella valutazione:**
- A. dell'osteoporosi
- B. della rottura del LCA
- C. della frattura scomposta del femore
- D. della scoliosi
- 111) La frattura-lussazione di Monteggia interessa:**
- A. radio e ulna
- B. olecrano
- C. ginocchio
- D. caviglia
- 112) L'aponeurosi palmare superficiale:**
- A. è posta tra le prime tre dita
- B. è posta fra i muscoli delle eminenze tenare ed ipotenare
- C. si apre a ventaglio verso le prime tre dita
- D. nessuna delle alternative è corretta
- 113) La triade di Putti si valuta eseguendo una radiografia:**
- A. della mano
- B. della spalla
- C. del bacino
- D. del retropiede
- 114) Il triangolo di Codman è caratteristico di quale patologia?**
- A. Osteosarcoma
- B. Sarcoma di Ewing
- C. Emangioendotelioma
- D. Fibroma
- 115) Le fratture a legno verde:**
- A. sono fratture complete
- 116) Ai fini della diagnosi di gonartrosi quale fra i seguenti esami è più "sensibile"?**
- A. RX ginocchio sotto carico
- B. RX ginocchio in AP
- C. RX ginocchio in LL
- D. RX ginocchio in PA

### 1.11 Procedure Covid

- 117) In caso di paziente sospetto o positivo ad infezione da COVID-19 per la trasmissione di informazioni è utile:**
- A. utilizzare solamente supporti cartacei
- B. prediligere indifferentemente forme dematerializzate o supporti cartacei
- C. prediligere forme dematerializzate o trattare la documentazione del paziente con le dovute precauzioni (es. utilizzare delle buste di plastica sanificabili)
- D. utilizzare solamente forme dematerializzate
- 118) In caso di paziente sospetto o positivo ad infezione da COVID-19 l'utilizzo di protezioni piombo-equivalenti in radiologia planare:**
- A. è di norma sconsigliato sul paziente
- B. è di norma sconsigliato per l'operatore radioesperto
- C. è di norma consigliato sul paziente
- D. nessuna delle risposte è corretta
- 119) In caso di paziente sospetto o positivo ad infezione da COVID-19 il gold standard per l'esecuzione di esami RX in pazienti trasportabili è:**
- A. esecuzione RX Torace con n. 1 TSRM ed 1 Infermiere mediante DR
- B. esecuzione RX Torace con n. 2 TSRM mediante DR
- C. esecuzione RX Torace con n. 1 TSRM mediante CR



- D. esecuzione RX Torace con n. 1 TSRM mediante DR

**120) Nella radiografia del torace in paziente sospetto o positivo ad infezione da COVID-19 è consigliabile:**

- A. fare simulare ripetutamente l'apnea respiratoria al paziente
- B. acquisire la proiezione in apnea respiratoria
- C. acquisire la proiezione a respiro libero
- D. non fare simulare mai l'apnea respiratoria al paziente

**121) Nell'eseguire un RX Torace in paziente intrasportabile (esame al letto in reparto) sospetto o positivo ad infezione da COVID-19 dopo aver acquisito la proiezione il TSRM:**

- A. toglie un paio di guanti, effettua l'igienizzazione delle mani con gel alcolico, recupera la cassetta radiografica, sistema il paziente, procede alla sanificazione dell'apparecchio portatile RX e della cassetta radiografica
- B. recupera la cassetta radiografica, procede alla sanificazione dell'apparecchio portatile RX e della cassetta radiografica, sistema il paziente, toglie un paio di guanti, effettua l'igienizzazione delle mani con gel alcolico
- C. recupera la cassetta radiografica, sistema il paziente, toglie un paio di guanti, effettua l'igienizzazione delle mani con gel alcolico, procede alla sanificazione dell'apparecchio portatile RX e della cassetta radiografica
- D. recupera la cassetta radiografica, effettua l'igienizzazione delle mani con gel alcolico, toglie un paio di guanti, sistema il paziente, procede alla sanificazione dell'apparecchio portatile RX e della cassetta radiografica

**122) Per la sanificazione delle apparecchiature dopo un esame radiologico ad**

**un paziente sospetto o positivo ad infezione da COVID-19, le linee guida raccomandano prodotti a base di:**

- A. glutaraldeide
- B. etanolo  $\geq 70\%$
- C. acidi organici
- D. tutte le alternative sono corrette

**123) Cosa afferma il documento di consenso intersocietario “Posizione di AIFM, SIRM e FASTeR sull’uso dei dispositivi di protezione individuale anti-x per i pazienti sottoposti a esami radiologici”?**

- A. L’impiego dei dispositivi di protezione individuale anti-x, atti a schermare il feto e le gonadi del paziente durante l’indagine radiologica a raggi x, deve essere mantenuto sempre come pratica di routine perché apporta notevoli benefici al paziente e alle immagini
- B. L’impiego dei dispositivi di protezione individuale anti-x, atti a schermare il feto e le gonadi del paziente durante l’indagine radiologica a raggi x, deve essere mantenuto come pratica di routine soprattutto se si tratta di pazienti pediatrici di sesso maschile perché apporta notevoli benefici al paziente e alle immagini
- C. L’impiego dei dispositivi di protezione individuale anti-x, atti a schermare il feto e le gonadi del paziente durante l’indagine radiologica a raggi x, deve essere mantenuto come pratica di routine soprattutto in caso di pazienti di sesso femminile, anche in età avanzata, perché apporta notevoli benefici al paziente e alle immagini
- D. L’impiego dei dispositivi di protezione individuale anti-x, atti a schermare il feto e le gonadi del paziente durante l’indagine radiologica a raggi x, deve essere interrotto come pratica di routine in quanto può comprometterne i benefici

# Risposte commentate al Questionario 1

## Radiologia

### 1.1 Tubo radiogeno e produzione raggi X

1) A. Nei primi 0.5 mm della superficie dell'anodo hanno luogo le interazioni degli elettroni catodici con gli atomi del materiale anodico. L'energia cinetica degli elettroni viene ceduta attraverso due tipi di interazioni per la creazione dei raggi X:

- 1) interazione a livello del nucleo: effetto Bremsstrahlung, che dà origine ai fotoni X di frenamento;
- 2) interazione a livello degli orbitali interni: effetto caratteristico, che dà origine ai fotoni X caratteristici.

*Radiazione di frenamento (Bremsstrahlung):*

La parola tedesca Bremsstrahlung indica che la radiazione prodotta origina da un effetto di decelerazione. Questo tipo di interazione avviene quando l'elettrone catodico accelerato transita in stretta vicinanza al nucleo di un atomo del materiale anodico. La forza elettrostatica dei protoni nucleari frena bruscamente l'elettrone catodico, che di seguito perde energia cinetica e cambia direzione. L'energia cinetica "persa" viene convertita in un fotone X.

*Radiazione caratteristica:*

Il secondo tipo di interazione ha luogo quando l'elettrone catodico interagisce con uno degli elettroni degli orbitali interni (K, L, M) dell'atomo del materiale anodico. Per dare luogo a questo effetto, l'elettrone catodico deve possedere un'energia sufficiente ad espellere l'elettrone orbitale. Gli elettroni degli orbitali interni sono legati al nucleo con una specifica energia, caratteristica per ogni elemento chimico. Per il tungsteno, l'energia minima necessaria a dare luogo a questo tipo di interazione è 69.5 keV; quindi l'elettrone catodico deve possedere almeno quest'energia.

L'elettrone dell'orbitale K viene espulso dall'elettrone catodico e il posto vuoto viene immediatamente occupato da un elettrone di uno degli orbitali più esterni. Questo cede l'energia in eccedenza sotto forma di fotone X a 69.5 keV.

Questo tipo di effetto può presentarsi anche a livello degli altri orbitali (L, M, N, O), dove saranno necessari elettroni catodici con energia ancora maggiore.

La radiazione caratteristica di un tubo radiogeno con anodo in Tungsteno (W) ha un'energia media di 69.5 keV e contribuisce al 15% al totale dello spettro di emissione di un tubo radiogeno diagnostico con impostazione maggiore a 70 kV.

A energie minori di 70 keV (impostazioni al tavolo di comando inferiori a 70 kVp), questo effetto non avviene.

Lo scattering o diffusione è un effetto che avviene nel momento in cui il fascio primario incide sulla materia.

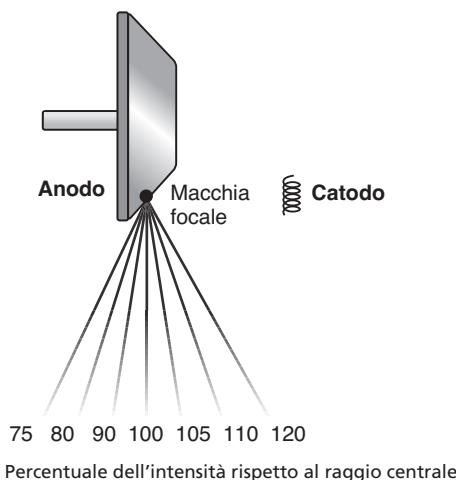
2) C. Il fenomeno conosciuto come effetto anodico o effetto heel è causato dall'angolazione del target anodico. L'effetto anodico descrive come varia l'intensità del fascio radiogeno sul piano del rivelatore d'immagine nella direzione anodo-catodo. Il fascio emesso dal tubo non è quindi omogeneo per intensità. La variazione percentuale può



arrivare a -25% nella direzione dell'anodo, e a +20% nella direzione del catodo sempre rispetto all'intensità nella porzione centrale del fascio radiogeno. Questo significa che la differenza tra un estremo all'altro del campo raggi può risultare in una variazione che arriva anche al 45%.

L'impatto dell'effetto anodico diventa più importante e visibile quando la dimensione del campo è più grande, cioè per formati dell'immagine più grandi.

Per questo motivo quando si esegue un esame radiografico, conviene disporre i distretti corporei più spessi verso il catodo.



**Fig. 1:** Schema sull'effetto anodico

Alcuni esempi di proiezioni radiografiche dove sfruttare l'effetto anodico sono riportati in tabella:

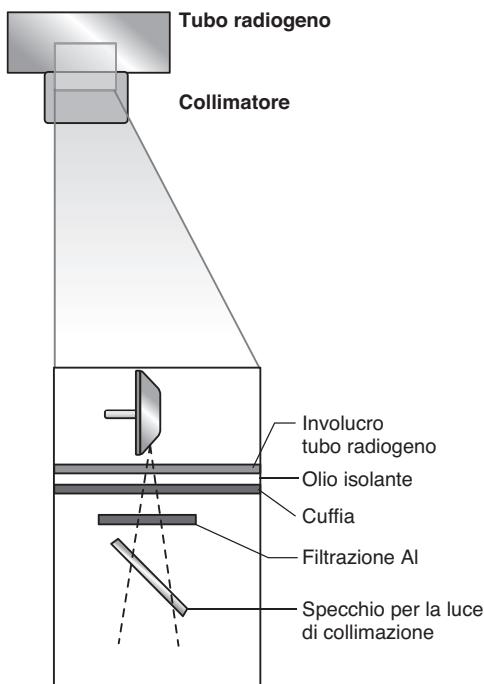
Proiezione	Anodo	Catodo
Avambraccio AP e LAT	polso	gomito
Omero AP e LAT	gomito	spalla
Gamba AP e LAT	caviglia	ginocchio
Femore AP e LAT	ginocchio	anca
Rachide dorsale AP	craniale	caudale
Rachide lombare AP	craniale	caudale

**Tab. 1:** Tabella proiezioni radiografiche ed effetto anodico

Questo fenomeno viene anche sfruttato in mammografia per ottenere, a livello del rivelatore, un'intensità di radiazione equilibrata nelle parti più spesse e dense del seno. In mammografia è necessaria una maggiore intensità del fascio di raggi X sulla parete toracica rispetto alla zona del capezzolo, così da ottenere una intensità quasi uniforme sul rivelatore dell'immagine. Tale effetto è ottenibile posizionando il catodo in direzione della parete toracica, introducendo un cono limitatore all'interno del tubo radiogeno che delimiti e renda il fascio di radiazioni X tangente alla parete toracica.

**3) A.** Il fascio dei raggi X creato all'interno del tubo radiogeno è composto da uno spettro di fotoni a basse e ad alte energie. I fotoni a bassa energia non contribuiscono alla formazione dell'immagine radiografica rappresentando quindi solamente esposizione del paziente senza una reale utilità diagnostica. Per eliminare questa parte dello spettro si utilizzano dei filtri addizionali che possono essere costituiti da vari materiali tra cui l'Alluminio ed il Rame. Oltre alla filtrazione addizionale, per ogni tubo radiogeno viene definita la filtrazione inerente, che si riferisce alla filtrazione che è permanentemente presente. Essa è costituita da quattro componenti: l'involucro del tubo radiogeno, l'olio che riveste il tubo, la finestra nella cuffia e lo specchio che riflette la luce di centratrice. Insieme, questi componenti attenuano il fascio primario e l'attenuazione viene espressa in termini di equivalenza in Alluminio.

Per motivi radioprotezionistici del paziente, vengono definite norme sulla filtrazione totale minima che ogni tubo radiogeno deve avere. La normativa vigente richiede che ogni tubo radiogeno abbia una filtrazione totale minima di 2.5 mm Al equivalente. Per ottenere questo, oltre alle 4 componenti che costituiscono la filtrazione inerente, i costruttori aggiungono una filtrazione in Alluminio nella finestra d'uscita del fascio primario, ancora prima del collimatore.



**Fig. 2:** Schema tubo radiogeno con filtri

**4) C.** Lo strato emi-valente o SEV (in inglese: HVL - half value layer) è lo spessore di un dato materiale che dimezza l'intensità della radiazione di un fascio di raggi X ad energia nota e viene misurato in mm di Alluminio equivalente a un dato valore di kV. Solitamente, per tubi radiogeni di radiodiagnostica tradizionale, il primo SEV assume valori tra 2.5 e 4 mm Al eq. a 80 kV. Il SEV cambia al variare della filtrazione totale del

tubo radiogeno, arrivando a valori più alti in presenza di filtrazione maggiore. La maggiore filtrazione totale determina, quindi, un aumento del potere di penetrazione dei fotoni X in uscita dal tubo, causato dalla diminuita presenza di fotoni ad energie più basse. La misura del SEV è quindi un indicatore della qualità del fascio in uscita al tubo radiogeno. Ai fini della radioprotezione del paziente sono migliori i tubi a SEV più alti.

**5) B.** Il processo della formazione dell'immagine è un risultato del differente assorbimento dei raggi X in seguito all'interazione con i tessuti anatomici. L'assorbimento differenziale è un processo dove una parte del fascio dei raggi X è assorbito nei tessuti (assorbimento) e una parte li attraversa (trasmissione). Il termine differenziale viene utilizzato perché i vari tessuti non assorbono il fascio primario allo stesso modo. Le parti anatomiche composte da tessuto osseo assorbono molti più fotoni rispetto alle parti che contengono aria. Il differente assorbimento del fascio primario crea un'immagine che rappresenta strutturalmente la parte anatomica considerata.

## 1.2 Interazione dei raggi X con la materia

**6) B.** Il processo dell'assorbimento differenziale è indipendente dal tipo di detettore utilizzato. L'attenuazione e la trasmissione sono effetti guidati dal tipo di materiale attraversato e dalle caratteristiche del fascio primario.

Al variare del sistema di imaging radiografico variano gli effetti di ricezione del segnale radiologico che "esce" dal paziente.

**7) D.** Per attenuazione si intende la riduzione di intensità di un fascio incidente dopo l'attraversamento della materia; questa riduzione è rappresentata sia da una diminuzione del numero dei fotoni sia da un calo della loro energia. Possiamo distinguere due processi in modo distinto: assorbimento e diffusione (scattering). Quando si usano kV più alti, tuttavia, diminuisce in generale il numero di interazioni, perché aumenta la percentuale di trasmissione. Raggi X di elevata energia hanno minore assorbimento differenziale perché sono più penetranti e vengono definiti "raggi duri"; un classico esempio di utilizzo di un fascio ad alti kV e quindi ad energia maggiore - con conseguente minore cessione di energia nel distretto anatomico irradiato - è la radiografia del torace postero-anteriore in ortostasi con griglia anti-diffusione.

**8) B.** Quando il fascio dei raggi X primari interagisce con i tessuti, parte dell'energia viene depositata a livello degli atomi. Quando il fotone deposita tutta la propria energia si parla di assorbimento completo o totale. Questo avviene quando il fotone incidente ha energia sufficiente da espellere un elettrone dell'orbitale interno. Questo elettrone viene chiamato "fotoelettrone" e perde la sua energia velocemente in un breve percorso all'interno del tessuto. La capacità dei raggi X di espellere elettroni viene anche chiamata ionizzazione, e l'effetto appena descritto si chiama effetto fotoelettrico.

La lacuna elettronica dell'atomo viene riempita da un elettrone degli orbitali più esterni e la differenza tra gli stati energetici dei due elettroni viene trasformata in un fotone X secondario che ha un'energia tale da non riuscire ad uscire dal paziente.

La probabilità di assorbimento totale durante l'effetto fotoelettrico dipende dall'energia del fotone primario e dal numero atomico del tessuto. L'energia del fotone entrante deve essere almeno uguale all'energia di legame dell'elettrone dell'orbitale interno.



Concorsi per

# TECNICO DI RADIOLOGIA

## Quiz e procedure per tutte le prove di selezione

Quiz e procedure per tutte le prove di selezione dei **concorsi per Tecnico di radiologia (TSRM)**.

Il testo, dopo una prima parte introduttiva sui criteri per l'accesso alla professione e sui concorsi pubblici, comprende:

- **Quesiti a risposta multipla commentati** sulle tecniche di radiologia medica, suddivisi per argomento
- **Prove pratiche**, basate su specifiche procedure diagnostiche di cui si chiede la ricostruzione, commentate nel dettaglio
- **Esercitazioni e simulazioni d'esame** sull'intero programma
- Quesiti sulle **competenze linguistiche (inglese) e informatiche**

Il volume si articola nelle seguenti aree: Legislazione e organizzazione sanitaria; Legislazione e normativa professionale; Management sanitario; Radiologia; Tomografia computerizzata; Risonanza magnetica; Radioterapia; Medicina nucleare; Ecografia; Senologia; Radiologia pediatrica; Informatica radiologica di base; Radiologia interventistica; Emodynamic.



IN OMAGGIO CON IL VOLUME



estensioni online  
contenuti extra



software di  
simulazione  
per infinite esercitazioni



video corso light  
di lingua inglese



9 791256 025848