

### **Guida**

Radioprotezione in  
sala operatoria  
V2 01.09.2024  
[www.bag.admin.ch/  
rad-guide](http://www.bag.admin.ch/rad-guide)

### **Contatto**

Tel.: 058 462 96 14  
E-mail: [str@bag.admin.ch](mailto:str@bag.admin.ch)

# Manipolazione di radiazioni ionizzanti in ambito chirurgico e interventistico

## Introduzione

La presente guida si rivolge al personale che manipola radiazioni ionizzanti in sala operatoria, in laboratori di cateterismo cardiaco e in altri ambiti interventistici della medicina. Illustra i requisiti di legge e riflette gli attuali standard di qualità in materia nonché contiene

informazioni relative a prassi e tematiche specifiche, intese a servire da ausilio al personale dei suddetti settori specialistici dove vengono utilizzate radiazioni ionizzanti.

## Obbligo di licenza

Tutti gli impianti a raggi x necessitano di una licenza rilasciata dall'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) prima di poter essere messi in esercizio. La domanda di licenza è presentata all'autorità dal perito tecnico responsabile del reparto, con il supporto della ditta installatrice.

Ai fini del rilascio della licenza occorre inviare, oltre al formulario di domanda debitamente compilato, le prove che le persone responsabili dispongono di sufficienti competenze specialistiche e tecniche nonché i piani di radioprotezione aggiornati di tutti i locali (aree sorvegliate) in cui dovrà essere impiegato l'impianto.

### *N.B.:*

Gli impianti a raggi x possono essere installati e utilizzati solo dopo l'ottenimento della licenza. Le autorità preposte al rilascio delle licenze ed i relativi compiti sono disciplinati nell'ordinanza sulla radioprotezione.

### **Quali compiti hanno i titolari della licenza?**

I titolari della licenza sono responsabili dell'osservanza delle prescrizioni sulla radioprotezione nelle rispettive aziende.

A tal fine assumono un numero adeguato di periti secondo l'articolo 16 della legge sulla radioprotezione, ai quali conferiscono le competenze e i mezzi necessari.

**Chi sono i periti medici e quali compiti hanno?**

Al perito medico indicato nella licenza incombe la responsabilità generale della corretta indicazione ed applicazione di radiazioni ionizzanti sull'uomo nella propria azienda, I chirurghi specializzati con la necessaria formazione in radioprotezione (formazione post-laurea, certificato di perfezionamento) possono eseguire essi stessi le immagini radiografiche durante un'operazione.

**Chi sono i periti tecnici e quali compiti hanno?**

I periti in radioprotezione assumono, su incarico del titolare della licenza, la responsabilità di tutti i provvedimenti di radioprotezione di natura tecnica (licenze, dosimetria individuale, mezzi di protezione dei pazienti,

protocolli d'applicazione ottimizzati, protezione personale, garanzia di qualità tecnica, ecc.).

Essendo responsabili di implementare le prescrizioni legislative nelle direttive interne in materia di radioprotezione e controllarne il rispetto all'interno dell'azienda, i periti tecnici devono possedere le conoscenze specialistiche, la formazione e l'esperienza in radioprotezione necessarie per garantire una protezione efficace della persona e dell'ambiente. Si occupano dell'organizzazione e del coordinamento della radioprotezione nell'azienda.

I relativi compiti e obblighi sono descritti in dettaglio nella guida *UFSP Compiti del perito*.

I periti tecnici fungono inoltre da interlocutori e consulenti in materia di radioprotezione sia all'interno dell'azienda che nei confronti dell'autorità di vigilanza competente.

## Organizzazione della radioprotezione

**Com'è organizzata la radioprotezione in un ospedale?**

L'organizzazione e la struttura del sistema di radioprotezione di un ospedale va rappresentata in un organigramma che deve segnatamente riportare i nominativi del titolare della licenza come pure quelli dei periti medici e tecnici. Questi dati personali devono corrispondere a quelli effettivamente indicati nelle licenze degli apparecchi a raggi x.

Poiché i periti tecnici operano spesso in ambito radiologico, per rendere più trasparente l'organigramma è bene menzionare anche i «delegati locali» dei reparti in cui sono utilizzati apparecchi a raggi x.

Tale mansione non è soggetta a formazione e può quindi essere assunta da personale infermieristico. Un organigramma aggiornato aiuta i responsabili nel coordinamento dei compiti. Ulteriori funzioni e responsabilità in materia di radioprotezione dovrebbero

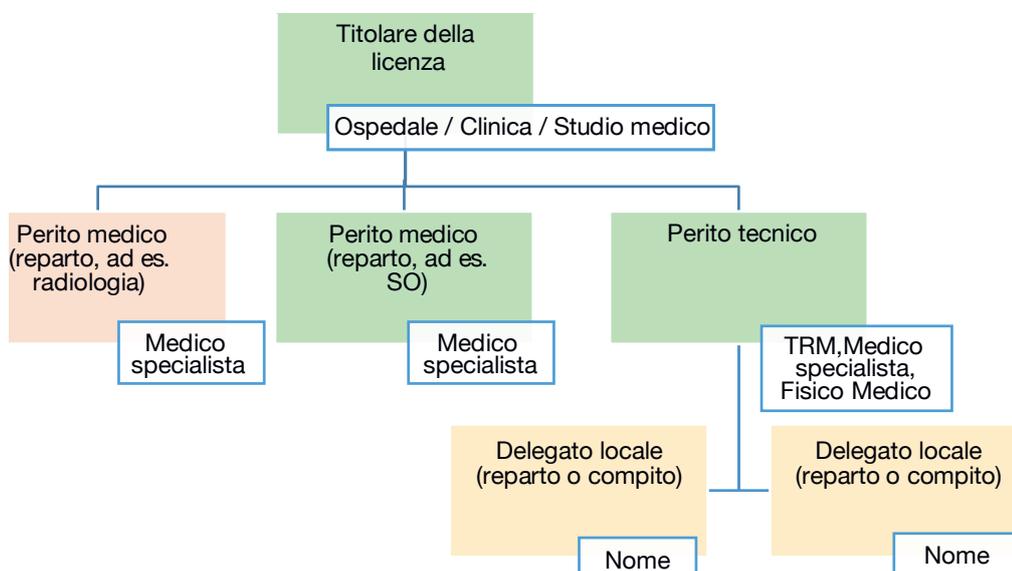


Fig.1: Esempio di un organigramma di radioprotezione

essere aggiunte in qualsiasi momento alla gerarchia (ad es. medico). La gerarchia di un organigramma di radioprotezione differisce significativamente da quella di un organigramma d'ospedale.

### Cos'è una direttiva interna?

Le radiazioni ionizzanti sono ormai divenute imprescindibili anche nella medicina non radiologica. Sono infatti impiegate sistematicamente in esami endoscopici, in interventi chirurgici e nella cardiologia invasiva. Che siano relative a un particolare ambito specialistico o a un reparto, *le direttive interne* devono essere tese ad armonizzare i processi di lavoro in modo da ottimizzarli e renderli i più sicuri possibili.

Le direttive in materia di radioprotezione devono tener conto dei requisiti di legge, definire l'effettiva applicazione delle radiazioni ionizzanti nei diversi settori specialistici e vanno pertanto intese come uno strumento di lavoro pratico.

Contenuti tematici di una *direttiva interna*:

- compiti e competenze delle persone responsabili;
- dosimetria;
- mezzi di protezione per il personale;
- applicazione di mezzi di protezione per i pazienti;
- verifica dei mezzi di protezione;
- formazione di nuovi collaboratori;
- implementazione dell'obbligo di perfezionamento;
- radiazioni e gravidanza;
- buone prassi di lavoro.

Le *direttive interne* sono da considerarsi parte del sistema di gestione della qualità e vanno pertanto intese come vincolanti per l'azienda. È responsabile della loro elaborazione ed attuazione il perito tecnico in collaborazione con i settori specialistici. Perché ne sia effettivamente riconosciuto il carattere vincolante, le *direttive interne* devono essere poste in vigore dal titolare della licenza.

## Dosimetria

### Cosa sono gli ambiti di dose?

L'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) definisce gli ambiti di dose in funzione della dose efficace per il paziente di una determinata applicazione. Si distingue tra:

Ambito di dose	Dose efficace per il paziente	Esempi di settori d'applicazione
Ambito di dose debole	sotto 1 mSv	SO, estremità
Ambito di dose medio	da 1 a 5 mSv	Ortopedia, traumatologia
Ambito di dose forte	sopra 5 mSv	Angiologia, cateterismo cardiaco, urologia, chirurgia spinale, chirurgia vascolare

Tab. 1: I tre ambiti di dose secondo l'ordinanza sulla radioprotezione

### Chi deve indossare un dosimetro?

Tutte le persone sono considerate professionalmente esposte se sono in grado di accumulare una dose efficace superiore a 1 mSv all'anno grazie alla loro attività professionale o alla loro formazione o se lavorano o sono regolarmente addestrate in aree di monitoraggio. Per regolarmente si intende *almeno una volta alla settimana*. Tra le persone interessate rientrano anche i praticanti delle diverse categorie professionali che nel quadro del loro tirocinio operano in aree sorvegliate. È inoltre importante emanare una direttiva interna che disciplini come procedere alla dosimetria dei medici convenzionati.

Il perito tecnico determina chi soggiace all'obbligo di dosimetria. Può trattarsi di singole persone o di intere

categorie professionali. I costi della dosimetria sono assunti dal titolare della licenza.

### Com'è organizzata la dosimetria?

Il processo organizzativo inizia a partire dalla registrazione amministrativa dei nuovi collaboratori soggetti all'obbligo di dosimetria, vale a dire tenuti ad indossare un dosimetro. Stabilendo le procedure da seguire nella fase d'introduzione in azienda si garantisce che ogni collaboratore disponga di un proprio dosimetro all'inizio dell'attività. Una volta effettuata la notifica, il servizio preposto alla dosimetria invia i dosimetri personali all'azienda mese per mese, in modo tale che questa possa sostituirli e rispedirli al servizio di dosimetria per valutazione.

Il perito tecnico o una persona da questi delegata riceve i risultati delle misurazioni mensili per conoscenza. I dati relativi alle dosi individuali assunte non devono essere comunicati solo in caso di valori anomali, ma anche regolarmente discussi con il personale esposto a radiazioni. Se la dose mensile registrata da un dosimetro corpo intero supera i 2 mSv, il servizio dosimetria informa l'UFSP, che invia un questionario all'esperto tecnico per chiarire il motivo dell'aumento.

### Come si indossa il dosimetro personale?

Tutte le persone professionalmente esposte a radiazioni devono essere sorvegliate individualmente in merito all'irradiazione esterna mediante un dosimetro per l'intero corpo. Sono misurate la dose profonda individuale  $H_p(10)$  e la dose superficiale individuale  $H_p(0.07)$ . La dose efficace è monitorata mediante dosimetria personale di profondità, mentre la dose superficiale è utilizzata per monitorare la dose della pelle e della lente dell'occhio. Il dosimetro per l'intero corpo dev'essere portato all'altezza del petto, sotto il camice di piombo.



Fig. 2:  
Dosimetria singola:  
un dosimetro  
sotto il mezzo di  
protezione



Fig. 3:  
Doppia dosimetria:  
secondo dosimetro  
sopra il camice di  
piombo

### Quando si deve indossare un secondo dosimetro sopra il camice?

Tutte le persone che durante applicazioni interventistiche in ambito di dose forte (ved. tab. 1) devono

rimanere in prossimità dei pazienti sono obbligate a utilizzare un secondo dosimetro sopra al camice di radioprotezione. La doppia dosimetria è già correntemente utilizzata in radiologia, cardiologia e angiologia. In campo operatorio, sono esposti a dosi di radiazioni elevate soprattutto i medici dei reparti di chirurgia vascolare, chirurgia spinale e urologia. L'UFSP raccomanda tuttavia anche alle altre persone che lavorano con procedure interventistiche con impiego di radioscopia di fare eseguire a un perito tecnico una valutazione individuale dell'esposizione alle radiazioni mediante un dosimetro sul camice.

A tal fine le persone devono indossare un secondo dosimetro sul camice di piombo per almeno tre mesi. Questo dosimetro considera anche le parti del corpo non protette, integrandole nella misurazione della dose efficace. Il rilevamento di questi dati dovrebbe avvenire ad intervalli ravvicinati durante gli orari d'esercizio. In base a questi dati il perito tecnico e/o i fisici medici possono effettuare una stima della dose sull'anno di lavoro e decidere se è indicato l'uso permanente di un secondo dosimetro. Indossando un secondo dosimetro sopra il camice protettivo si può inoltre fare una stima della dose d'irradiazione del cristallino.

A differenza della «dosimetria standard», che deve essere eseguita in modo continuo, il dosimetro sopra il camice viene utilizzato unicamente quando si indossano mezzi di protezione. Per evitare scambi, i dosimetri sono chiaramente contrassegnati dai rispettivi servizi di dosimetria.

L'uso sistematico dei dosimetri deve imporsi come misura di protezione personale di routine per tutte le categorie professionali esposte.

Nelle discipline in cui le mani del chirurgo sono spesso in prossimità dei numerosi dispositivi di imaging, è anche necessario eseguire una determinazione della dose cutanea con l'ausilio di un monitor per arti.

### Qual è l'approccio corretto da adottare nel caso di collaboratrici incinte professionalmente esposte a radiazioni?

Informazioni generali sull'argomento sono contenute nella guida UFSP «Protezione delle donne in gravidanza o che allattano professionalmente esposte alle radiazioni ionizzanti».

Le donne in stato di gravidanza possono essere impiegate quali persone professionalmente esposte a radiazioni solamente se è garantito che, dal momento in cui è constatato lo stato di gravidanza e fino al termine della stessa, non viene superata la dose efficace di 1 mSv per il nascituro. In caso di superamento di tale valore limite, le donne incinte possono chiedere di non essere impiegate in aree sorvegliate durante il seguito della gravidanza. Dal momento in cui è constatato lo stato di gravidanza e fino al termine della stessa, l'esposizione alle radiazioni delle donne incinte deve essere accertata mensilmente.

Le collaboratrici che continuano a lavorare in aree sorvegliate pur essendo in stato di gravidanza devono prestare attenzione ai seguenti punti:

- indossare il dosimetro personale all'altezza del ventre (in quanto occorre sorvegliare non solo l'esposizione della donna, ma anche quella del feto);
- le donne incinte che non sono più direttamente esposte a radiazioni (all'interno di un'area sorvegliata), ma continuano a lavorare nel reparto, dovrebbero indossare il dosimetro ininterrottamente durante l'orario di lavoro;

Personale esposto	Dose efficace
>18 anni	20 mSv /anno
16 – 18 anni	6 mSv /anno
< 16 anni	non possono lavorare come personale esposto
Dose incinte	per il nascituro
	<b>Dose equivalente</b>
Cristallino	20 mSv /anno
Pelle, mani, piedi	500 mSv /anno

Tab. 2: Limiti di dose per persone professionalmente esposte

- le collaboratrici incinte dovrebbero essere esentate dalla dosimetria solo se non considerate più professionalmente esposte a radiazioni in seguito a un cambiamento di reparto;
- il perito tecnico e i superiori valutano in modo esaustivo la situazione lavorativa della collaboratrice in stato di gravidanza e definiscono in base a questa l'area in cui impiegarla e le misure di protezione da adottare. In ambienti di lavoro in cui è prevedibile un'esposizione a radiazioni più elevata può essere opportuno l'impiego aggiuntivo di dosimetri elettronici in tempo reale.

### A cosa possono essere dovuti valori di dosimetria più elevati?

Se una persona ha registrato valori elevati sul dosimetro sotto la protezione (ad es. > 0,2 mSv), il tecnico SV dovrebbe indagare la causa e verificare come si è verificato l'accumulo.

Possibili motivi possono essere:

- scorretta posizione del dosimetro sotto l'indumento di protezione (ad es. troppo vicino al taglio della manica);
- mezzo di protezione difettoso;
- equivalente di piombo del mezzo di protezione troppo basso per l'applicazione in questione;
- radioscopie spesso troppo lunghe.

## Mezzi di protezione

### Cosa si intende per equipaggiamento minimo?

Il numero massimo di personale necessario per ogni operazione deve essere desunto in base al numero di apparecchi a raggi X disponibili e di quelli utilizzabili contemporaneamente (numero di SO). Se tutti i collaboratori sono protetti in modo ottimale durante una situazione di questo tipo, si dispone di un equipaggiamento minimo.

Nell'approntamento dell'equipaggiamento minimo vanno prese in considerazione le dimensioni corporee attuali delle persone esposte. Solo un camice di piombo o una combinazione di gilet e gonna aderenti e ben indossati possono offrire una protezione ottimale. Nella scelta dei mezzi di protezione adeguati, oltre alla funzione di protezione adeguata, dovrebbe svolgere un ruolo importante anche il benessere del personale.

### Come scegliere il giusto equipaggiamento di protezione per il personale?

I medici e il personale tecnico-medico che durante un esame devono sostare nella sala di radiologia sono

tenuti a indossare un camice di radioprotezione (min. 0,25 mm di equivalente di piombo).

Oltre all'equipaggiamento minimo indicato *all'allegato 2 OrX*, in determinati casi e, in particolare in ambito di dose forte, bisogna prevedere l'impiego di occhiali con lenti al piombo e dispositivi di protezione mobili o fissi. In caso di applicazione di dosi d'irradiazione intense l'equivalente di piombo dei mezzi di protezione va inoltre aumentato in funzione della maggiore esposizione del personale. Per i collaboratori che si trovano nelle immediate vicinanze della fonte di radiazioni è inoltre importante proteggere la tiroide con l'apposito elemento protettivo. I mezzi di protezione devono essere in ogni caso adattati al personale. Occorre pertanto evitare le taglie uniche.

#### Suggerimenti:

I mezzi di protezione per i collaboratori devono sempre scendere fino ad almeno 10 cm sotto il ginocchio di chi li indossa partendo dalla base del collo e avere un equivalente di piombo di almeno 0,25 mm.

In caso di personale femminile, per proteggere in modo ottimale il seno, occorre tener conto anche delle dimensioni del giromanica.

I camici frontali non dovrebbero più trovare impiego nelle odierne SO in quanto presuppongono che durante la radioscopia il collaboratore sia allineato il più possibile perpendicolarmente rispetto alla fonte della radiazione diffusa.

Per i chirurghi esistono dei guanti di piombo che sono però utilizzati per proteggere le mani dall'irradiazione diffusa, non per lavorare nel campo d'irradiazione utile. Se utilizzati nel campo d'immagine (radiazione utile), l'esposizione a radiazioni dei pazienti e del personale risulta aumentata.

### **Quali norme legislative si applicano ai mezzi di protezione per pazienti?**

L'uso di mezzi di protezione per i pazienti riduce solo leggermente la dose, e solo se i mezzi di protezione sono posizionati correttamente. Altrimenti, possono aumentare la dose ricevuta dal paziente.

Di conseguenza, l'uso di dispositivi di protezione per i pazienti non è più raccomandato.

Le norme dell'istituto relative all'uso dei mezzi di protezione per la protezione del paziente devono essere descritte nelle direttive interne.

A tal fine è necessario redigere protocolli d'esame dettagliati, tenendo conto delle raccomandazioni nazionali e internazionali. La responsabilità di ciò spetta al perito tecnico dell'azienda.

Inoltre, il personale professionalmente esposto alle radiazioni e terzi devono continuare a indossare i mezzi di protezione per evitare di accumulare dosi inutili causate dalla radiazione diffusa dai pazienti.

### **Come si usano i mezzi di protezione per pazienti?**

Devono essere applicate tutte le misure di ottimizzazione possibili per ridurre la dose ricevuta dal paziente, tra cui prima di tutto il corretto posizionamento di esso, la scelta ottimale dei parametri di esposizione in base all'area da esplorare e all'obiettivo desiderato e l'uso di diaframmi.

Se sono necessari anche dei dispositivi di protezione, è importante posizionarli al di fuori del campo primario.

*Nota:* materiali di supporto supplementari quali i materassini in gel comunemente in commercio aumentano l'esposizione a radiazioni. L'uso di questi mezzi di protezione andrebbe pertanto evitato all'interno del campo d'immagine.

### **Come e con che frequenza occorre valutare la qualità dei mezzi di protezione?**

I mezzi di protezione devono essere immagazzinati e puliti nel modo appropriato, secondo le istruzioni del fabbricante. Almeno una volta all'anno devono essere sottoposti a un esame per controllarne la funzionalità (art. 24 OrX). In caso di materiale nuovo si raccomanda di effettuare un controllo d'entrata.

L'esame dei mezzi di protezione non deve provocare un'esposizione supplementare dell'esaminatore, nemmeno se questi indossa l'abbigliamento di protezione adatto in modo corretto e appropriato. Esaminare i mezzi di protezione sotto un arco a C non rappresenta dunque una buona soluzione.

L'esame degli indumenti protettivi andrebbe effettuato mediante TC o con un impianto fisso a raggi X per radiografia e radioscopia, operato al di fuori dell'area sorvegliata.

## Documentazione della dose del paziente

Come e perché si registra la dose del paziente? L'articolo 33 ORaP disciplina l'obbligo di documentazione dei dati di pazienti come segue:

il titolare della licenza deve documentare tutte le esposizioni terapeutiche e diagnostiche nell'ambito di dose medio o forte, in modo che sia possibile stabilire a posteriori la dose di radiazione del paziente (ved. tab. 1). L'ordinanza non dà indicazioni riguardo alla forma di archiviazione dei dati. Resta pertanto possibile sia iscrivere a mano nella cartella clinica sia registrarli in formato elettronico (ad es. in PACS).

Vanno documentati i seguenti dati:

- ID paziente;
- intervento;
- data;
- prodotto dose-superficie (in ambito di dose medio: mGy · cm<sup>2</sup> in ambito di dose forte: Gy · cm<sup>2</sup>)
- durata della radioscopia.

Se l'apparecchio consente di stilare un rapporto di dose, quest'ultimo va utilizzato nella forma data in quanto in esso sono registrati in modo esaustivo tutti i dati relativi all'applicazione di radiazioni.

Il trasferimento in un sistema elettronico (ad es. PACS) offre inoltre la possibilità di analizzare i dati a posteriori per ricavare ad esempio livelli diagnostici di riferimento locali (LDR) o confrontare le dosi con i LDR nazionali esistenti.

Maggiori informazioni sul concetto e l'applicazione dei LDR sono disponibili *nella guida R-06-05 Livelli diagnostici di riferimento (LDR) per applicazioni di radiologia interventistica.*

## Buona prassi

### Cosa bisogna sapere sulla radiazione diffusa

Ogni sequenza di radiografie e radioscopie genera radiazione diffusa. L'intensità d'irradiazione varia a seconda dell'oggetto (paziente), il che significa che più voluminoso e/o più denso (ossa, impianti) è l'oggetto da sottoporre a radioscopia, maggiore è l'esposizione di tutte le persone alla radiazione diffusa. Il carico individuale più o meno elevato di radiazioni assorbite dalle singole persone può tuttavia dipendere anche dalla direzione d'irradiazione. Oltre ai parametri impostabili sul lato dell'apparecchio, giocano un ruolo fondamentale nella radioprotezione in SO anche il posizionamento dell'arco a C e la posizione dell'individuo.

Poiché i raggi x che colpiscono l'oggetto vengono prevalentemente retrodispersi, la massima esposizione alle radiazioni per il personale si produce sul lato del tubo radiogeno (vedi fig. 4, 5 e 6).

Per il personale esposto alle radiazioni durante un'operazione (chirurghi, infermieri, anestesisti) è importante sapere che il livello di esposizione alle radiazioni dipende da:

- volume e massa (costituzione del paziente, impianti, ossa, tessuti molli);
- regione del corpo (estremità, tronco);
- dimensione del campo radioscopico;
- complessità dell'intervento, durata prevista della radioscopia;

- posizionamento e impostazioni dell'arco a C;
- funzione radioscopia o radiografia;
- uso di mezzi di contrasto;
- dimestichezza ed esperienza del chirurgo.

### Come si può ottimizzare la dose con un apparecchio radiologico mobile?

I parametri degli apparecchi devono essere ottimizzati dalla ditta specializzata (con il supporto dei fisici medici) in base alle esigenze dell'utente. La dose deve essere alta quanto basta a ottenere una qualità d'immagine accettabile.

Conoscere e utilizzare le opzioni di regolazione sul lato dell'apparecchio riduce significativamente il carico di tutto il personale esposto e dei pazienti.

Suggerimenti:

- ridurre la frequenza di pulsazione all'avvio dell'apparecchio;
- usare schermi;
- posizionare il moltiplicatore d'immagine vicino all'oggetto con il tubo radiogeno posto il più distante possibile;
- utilizzare il pulsante in «metallo»;
- sviluppare e installare i programmi con la ditta specializzata.



Fig. 4: Tubo in posizione PA (frontale)



Fig. 5: Tubo in posizione laterale



Fig. 6: Posizione del tubo sotto tavolo

# Istruzione, formazione e perfezionamento

Per sensibilizzare il personale professionalmente esposto ai rischi e alle misure di radioprotezione, tutte le persone interessate devono ricevere istruzioni. Il personale qualificato che desidera svolgere funzioni e assumere responsabilità in radioprotezione (Perito medico o Perito tecnico) deve completare, oltre all'istruzione, una formazione riconosciuta in

radioprotezione. Al fine di mantenere e aggiornare le competenze in materia di radioprotezione, è stato introdotto un obbligo di formazione continua. Si tratta di 8 unità didattiche in 5 anni. Il perito tecnico è responsabile dell'elaborazione di un corrispondente concetto di formazione.

## Valore giuridico

Questa guida è un aiuto all'esecuzione fornito dall'UF-SP in qualità di autorità di vigilanza per la radioprotezione e si rivolge primariamente ai titolari di licenze e ai periti. Concretizzano i requisiti richiesti dal diritto in materia di radioprotezione e corrispondono allo stato

attuale della scienza e della tecnica. I titolari di licenze e i periti (o le autorità cantonali) che si attengono a questa guida possono presumere di eseguire conformemente il diritto in materia di radioprotezione.

## Riferimenti

1. Legge del 22 marzo 1991 sulla radioprotezione (LRaP, RS 814.50) (stato 1° maggio 2017)
2. Ordinanza del 26 aprile 2017 sulla radioprotezione (ORaP, RS 814.501)
3. Ordinanza del 26 aprile 2017 sui raggi X (OrX, RS 814.542.1)
4. Ordinanza del DFI del 26 aprile 2017 sulla dosimetria individuale e ambientale (RS 814.501.43)
5. Ordinanza del DFI del 26 aprile 2017 concernente le formazioni, gli aggiornamenti e le attività permesse in materia di radioprotezione (RS 814.501.261)
6. Guida Compiti del perito Compiti e obblighi del perito in radioprotezione nell'ambito dell'applicazione di radiazioni ionizzanti, [www.bag.admin.ch/rad-guide](http://www.bag.admin.ch/rad-guide)
7. Guida R- 06 - 03 (revisione in corso) Dosimetria in ospedale, [www.bag.admin.ch/rad-guide](http://www.bag.admin.ch/rad-guide)
8. Guida Protezione delle donne in gravidanza o che allattano professionalmente esposte alle radiazioni ionizzanti, [www.bag.admin.ch/rad-guide](http://www.bag.admin.ch/rad-guide)
9. Guida R- 06 - 05 Livelli diagnostici di riferimento (LDR) per applicazioni di radiologia interventistica, [www.bag.admin.ch/rad-guide](http://www.bag.admin.ch/rad-guide)
10. Rapporto n. 21 della SSRFM, <https://ssrpm.ch/wp-content/uploads/2021/01/Report-21.pdf>
11. HERCA position paper: HERCA's view on patient radiation protection in medicine, [www.herca.org/download/11692](http://www.herca.org/download/11692)
12. European consensus on patient contact shielding, <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01085-4>