 <p>Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana</p>	<p><i>PROCEDURA GENERALE</i></p> <p><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p>PR AZI 020 Rev. 1 del 04/05/2018 Pag. 1 di 25</p>
--	--	--


## REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE

(art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)


Data	Redatto	Verificato	Approvato	Controllato
04-05-2018	Direttore U.O.C. Fisica Sanitaria Area Nord <i>Alessandro Tofani</i>	Esperti Qualificati <i>Mariagrazia Quattrocchi</i> <i>Vincenzo Marzulli</i>	Direttore Sanitario <i>Mauro Maccari</i>	RAQ di settore
	Direttore U.O.C. Fisica Sanitaria Area Sud <i>Simona Del Tredici</i>			
	Esperto Qualificato <i>Alessandra Niespolo</i>			

### Sommarrio

1. Scopo.....	3
---------------	---

 <p><b>SSI</b> Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana</p>	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 2 di 25</b></p>
---	--	--

2. Campo di applicazione.....	3
3. Abbreviazioni e definizioni.....	3
4. Norme di radioprotezione.....	5
4.1 Disposizioni generali per i lavoratori.....	5
4.2 Disposizioni particolari per le lavoratrici gestanti.....	5
4.3 Norme di radioprotezione in radiodiagnostica.....	5
4.3.1 Disposizioni generali.....	5
4.3.2 Disposizioni specifiche per le esposizioni durante la gravidanza.....	5
4.3.3 Disposizioni particolari per le apparecchiature radiologiche fisse.....	6
4.3.4 Disposizioni particolari per le apparecchiature mobili per radiografia e fluoroscopia.....	6
4.3.5 Disposizioni particolari per le apparecchiature per radiologia dentale.....	6
4.3.6 Disposizioni particolari in caso di possibile superamento della soglia per effetti deterministici a carico della cute.....	7
4.4 Norme di radioprotezione in medicina nucleare.....	7
4.4.1 Disposizioni generali.....	7
4.4.2 Procedura di decontaminazione.....	9
4.4.3 Norme specifiche per il personale addetto alle operazioni di camera calda.....	10
4.4.4 Disposizioni particolari per il trasporto e il deposito dei radiofarmaci.....	12
4.4.5 Disposizioni particolari per la gestione dei rifiuti.....	12
4.4.6 Dimissione di pazienti verso reparti di degenza ospedalieri.....	13
4.4.7 Gestione all'interno dei reparti di degenza dei pazienti trattati con radiofarmaci.....	13
4.5 Norme di radioprotezione presso il laboratorio RIA.....	14
4.5.1 Prescrizioni particolari per la gestione dei rifiuti presso il laboratorio RIA.....	14
4.6 Norme di radioprotezione per la radioterapia.....	14
4.6.1 Radioterapia con fasci esterni.....	14
4.6.2 Brachiterapia.....	15
4.7 Norme di radioprotezione per le attività di anatomia patologica connesse con la tecnica del linfonodo sentinella.....	18
4.8 Norme di radioprotezione per le attività di fisica sanitaria.....	19
4.8.1 Sorgenti di calibrazione.....	19
4.8.2 Irraggiatore per taratura.....	19
4.9 Norme di radioprotezione per coloro che assistono e confortano pazienti sottoposti a esposizioni mediche.....	19
4.10 Norme di radioprotezione per i lavoratori di ditte esterne.....	19
4.10.1 Lavoratori classificati non esposti.....	19
4.10.2 Lavoratori classificati esposti.....	20
4.11 Gestione di pazienti portatori di radioattività.....	20
4.11.1 Pazienti portatori di radioattività somministrata presso strutture non afferenti all'Azienda USL Toscana Nord Ovest.....	20
4.11.2 Salme di pazienti portatori di radioattività.....	21
4.11.3 Pazienti trattati con radiofarmaci e sottoposti a emodialisi.....	21
5. Responsabilità.....	21
6. Registrazioni.....	21
7. Allegati.....	22
8. Documenti di riferimento.....	22
9. Distribuzione.....	22
10. Gruppo di lavoro.....	22
Allegato A1 – Iter di decontaminazione.....	23
Allegato A2 – Trattamento medico della contaminazione interna.....	24
Allegato A3 – Procedure di decontaminazione.....	25

 <p>Servizio Sanitario della Toscana</p>	<p><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 3 di 25</b></p>
---	--	--

## 1. Scopo

Questo documento ha lo scopo di illustrare le procedure da adottare per una gestione corretta e un utilizzo sicuro delle sostanze radioattive e delle apparecchiature radiogene presenti presso l'Azienda USL Toscana Nord Ovest.

Tali procedure di utilizzo comprendono tutti gli accorgimenti gestionali ed operativi necessari affinché l'impiego delle radiazioni ionizzanti a scopo di diagnosi e cura avvenga in armonia con i principi fondamentali della radioprotezione e nel rispetto delle norme di buona tecnica, comprese le indicazioni relative alla radioprotezione dei pazienti in attuazione del D.Lgs. 187/2000.

## 2. Campo di applicazione

Il documento si applica in tutte le strutture dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest presso le quali si utilizzano radiazioni ionizzanti a scopo diagnostico e terapeutico. Dette strutture afferiscono alle seguenti discipline:

- a) radiodiagnostica
- b) radiologia interventistica
- c) radiologia complementare all'esercizio clinico
- d) radiologia dentale
- e) medicina cleare
- f) radioterapia
- g) laboratorio RIA
- h) anatomia patologica
- i) fisica sanitaria

I professionisti che devono conoscere ed applicare il presente documento includono:

- i) tutti i lavoratori esposti dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest
- ii) quei lavoratori dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest che, pur non essendo classificati come lavoratori esposti, utilizzano apparecchiature radiogene o sostanze radioattive
- iii) borsisti, tirocinanti, studenti e liberi professionisti che svolgano attività con impiego di radiazioni ionizzanti presso strutture dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest
- iv) lavoratori di ditte esterne che, a vario titolo, svolgano la propria attività presso zone controllate (v. definizione al successivo § 3) dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest

## 3. Abbreviazioni e definizioni

**Bunker:** locale schermato in cui viene effettuato un trattamento radioterapico;


**CVC:** catetere venoso centrale;

**Datore di lavoro (DL):** il soggetto che, secondo il tipo e l'organizzazione dell'impresa, ha la responsabilità dell'impresa stessa ovvero dell'unità produttiva, intesa come stabilimento o struttura finalizzata alla produzione di beni o servizi, dotata di autonomia finanziaria e tecnico-funzionale;

**Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP):** colangio-pancreatografia endoscopica retrograda. È la procedura endoscopica attraverso la quale si possono visualizzare le vie biliari e pancreatiche;

**Esperto in fisica medica (EFM):** una persona esperta nella fisica o nella tecnologia delle radiazioni applicata alle esposizioni mediche che, se del caso, agisce o consiglia sulla dosimetria dei pazienti, sullo sviluppo e l'impiego di tecniche e attrezzature complesse, sull'ottimizzazione, sulla garanzia di qualità, compreso il controllo della qualità, e su altri problemi riguardanti la radioprotezione relativa alle esposizioni mediche;

**Esperto qualificato (EQ):** persona che, ai sensi della vigente legislazione in materia di radioprotezione, possiede le cognizioni e l'addestramento necessari sia per effettuare misurazioni, esami, verifiche o valutazioni di carattere fisico, tecnico o radiotossicologico, sia per assicurare il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, sia

 <p>SST Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana</p>	<p><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 4 di 25</b></p>
--	--	--

per fornire tutte le altre indicazioni e formulare provvedimenti atti a garantire la sorveglianza fisica della protezione dei lavoratori e della popolazione;

**High Dose Rate (HDR):** modalità della brachiterapia che utilizza sorgenti radioattive tali da generare un rateo di dose nel volume bersaglio superiore a 12 Gy/ora;

**Lavoratore:** persona che svolge un'attività manuale o intellettuale in un contesto di produzione di beni o erogazione di servizi.

**Lavoratore di ditta esterna:** lavoratore che effettua prestazioni in una o più zone controllate di impianti, stabilimenti, laboratori, installazioni in genere gestiti da terzi in qualità sia di dipendente, anche con contratto a termine, di una impresa esterna, sia di lavoratore autonomo, sia di apprendista o studente;

**Lavoratore esposto (LE):** persone sottoposte, per l'attività che svolgono, a un'esposizione che può comportare dosi superiori ai pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico. Sono lavoratori esposti di categoria A i lavoratori che, per il lavoro che svolgono, sono suscettibili di ricevere in un anno solare una dose superiore a 6 mSv di esposizione globale; gli altri lavoratori esposti sono classificati in categoria B;

**Low Dose Rate (LDR):** modalità della brachiterapia che utilizza sorgenti radioattive tali da generare un rateo di dose nel volume bersaglio compreso fra 0,4 e 2 Gy/ora;

**Medico autorizzato (MA):** medico responsabile della sorveglianza medica dei lavoratori esposti, la cui qualificazione e specializzazione sono riconosciute secondo le procedure e le modalità stabilite dalla vigente legislazione;

**Medico competente (MC):** conosciuto anche come medico del lavoro, è un medico che, ai sensi della vigente legislazione in materia di sicurezza sul lavoro, collabora con il datore di lavoro. Egli deve essere in possesso di particolari titoli e requisiti, ed è nominato dal datore di lavoro per effettuare la sorveglianza sanitaria e per tutti gli altri compiti riferiti alla legislazione in tema di sicurezza sul lavoro;

**Radiazione primaria:** radiazione emessa direttamente da una sorgente di radiazioni ionizzanti;

**Radiazione di fuga:** in un tubo a raggi X è quella parte della radiazione primaria che non appartiene al fascio utile e che viene parzialmente attenuata dalla guaina del tubo;

**Radiazione diffusa:** è la radiazione generata dall'interazione della radiazione primaria con un qualsiasi corpo o materiale interposto sul suo percorso;

**Radiazione secondaria:** è la somma di radiazione di fuga e radiazione diffusa;

**Responsabile formazione continua (RF):** è il responsabile della struttura aziendale volta a migliorare il livello di qualificazione e di sviluppo professionale dei lavoratori;

**Responsabile di struttura semplice o complessa (RS):** lavoratore cui è affidata la responsabilità di una unità operativa semplice oppure complessa dell'azienda;


**Responsabile servizio di prevenzione e protezione (RSPP):** è il soggetto, nominato dal datore di lavoro ed in possesso di capacità e requisiti adeguati alla natura dei rischi presenti sul luogo di lavoro e relativi alle attività lavorative, che svolge i compiti di cui all'art. 33 del D.Lgs. 81/08 e coordina il servizio di prevenzione e protezione dai rischi (SPP);

**Tecnico sanitario di radiologia medica (TSRM):** è il professionista dell'area tecnico-sanitaria che, in autonomia o collaborazione, opera con il medico radiologo, radioterapista, medico nucleare, fisico sanitario e con tutte quelle figure mediche e sanitarie nell'ambito dell'impiego di radiazioni ionizzanti;

**Zona classificata:** ambiente di lavoro sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione contro le radiazioni ionizzanti. Le zone classificate possono essere zone controllate o zone sorvegliate;

**Zona controllata:** ambiente di lavoro, sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione dalle radiazioni ionizzanti, in cui sussiste la possibilità di superare in un anno solare una dose da esposizione globale superiore a 6 mSv e in cui l'accesso è segnalato e regolamentato;

**Zona sorvegliata:** un ambiente di lavoro in cui può essere superato in un anno solare il limite di dose di 1 mSv da esposizione globale e che non è zona controllata.

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 5 di 25</b></p>
---	--	--

## **4. Norme di radioprotezione**

### **4.1 Disposizioni generali per i lavoratori**

Prima di essere esposto ai rischi da radiazioni ionizzanti, ogni lavoratore deve seguire il seguente iter:

- essere classificato da un esperto qualificato sulla scorta della destinazione lavorativa (determinata mediante apposita modulistica), del carico di lavoro e della tipologia di sorgenti radiogene utilizzate;
- in base alla classificazione radiologica, il lavoratore deve essere sottoposto a visita medica preventiva da parte di un medico autorizzato (esposti di categoria A e B) o competente (solo esposti di categoria B);
- se giudicato idoneo alla visita medica preventiva, il lavoratore deve essere munito, se del caso, di dosimetro personale e di adeguati dispositivi di protezione individuale;

I lavoratori esposti devono inoltre ricevere formazione in ordine alle modalità di utilizzo delle sorgenti radiogene impiegate, alle norme di protezione e sicurezza e agli specifici rischi cui sono soggetti.

### **4.2 Disposizioni particolari per le lavoratrici gestanti**

Le lavoratrici gestanti non possono svolgere attività in zone classificate o, comunque, ad attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda 1 mSv durante il periodo della gravidanza. Di conseguenza è fatto obbligo alle lavoratrici di notificare al datore di lavoro il proprio stato di gravidanza non appena accertato.

## **4.3 Norme di radioprotezione in radiodiagnostica**

### **4.3.1 Disposizioni generali**


Le esposizioni mediche sono effettuate sotto la responsabilità dello specialista in radiodiagnostica su richiesta motivata del prescrittore. La giustificazione clinica dell'esame e la scelta delle metodologie e tecniche idonee ad ottenere il maggior beneficio clinico con il minimo detrimento individuale e la valutazione sulla possibilità di utilizzare tecniche sostitutive non basate su radiazioni ionizzanti compete allo specialista. Gli aspetti pratici per l'esecuzione della procedura o di parte di essa possono essere delegati dallo specialista al tecnico sanitario di radiologia medica.

Ogniquale sia possibile e non pregiudichi la qualità diagnostica dell'esame, devono essere utilizzati schermi protettivi per coprire le parti del corpo del paziente non interessate dal fascio utile per produrre l'immagine diagnostica, salvo situazioni specifiche da valutare a cura del medico specialista.

Il campo di radiazione deve essere accuratamente posizionato e le sue dimensioni devono essere le più piccole possibili compatibilmente con la tipologia di esame in esecuzione. Nel caso di apparecchiature munite di collimazione automatica, la si disabiliti qualora sussista la possibilità di irraggiare senza necessità parti del corpo del paziente non interessate dal quesito diagnostico.

### **4.3.2 Disposizioni specifiche per le esposizioni durante la gravidanza**

Lo specialista deve effettuare un'accurata anamnesi allo scopo di sapere se la donna è in stato di gravidanza. Nei casi in cui lo stato di gravidanza sia certo, non è consentito l'impiego di procedure che comportino l'irraggiamento dell'embrione o del feto, tranne nei casi di necessità accertata o di urgenza. Lo specialista considera la dose che deriverà all'utero a seguito della prestazione diagnostica. Se la dose è superiore a 1 mSv (a seguito di valutazioni dosimetriche effettuate avvalendosi, se del caso, di un esperto in fisica medica) pone particolare attenzione alla giustificazione, alla necessità o all'urgenza, considerando la possibilità di procrastinare comunque l'indagine. Nel caso in cui l'indagine diagnostica non possa essere procrastinata, informa la donna o chi per essa dei rischi derivanti all'eventuale nascituro. Nel caso in cui si debba procedere comunque all'esposizione, l'indagine diagnostica deve essere programmata in maniera da ridurre al minimo la dose.

 <p>Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 6 di 25</b></p>
--	--	--

all'embrione o al feto, ove possibile escludendo il nascituro dal fascio diretto anche mediante l'utilizzo di schermature.

#### 4.3.3 Disposizioni particolari per le apparecchiature radiologiche fisse

Per le apparecchiature radiologiche fisse la zona controllata coincide di norma con la sala diagnostica. La zona controllata è attiva solo durante l'emissione di radiazioni. L'accesso alla sala diagnostica è consentito, oltre che al personale sanitario coinvolto nell'esecuzione dell'esame, al solo paziente e ad eventuali accompagnatori o volontari (nel caso di pazienti non collaboranti o che richiedano assistenza). Qualora l'accompagnatore o il volontario debba sostenere il paziente durante l'esecuzione dell'esame, gli si dovranno fornire dispositivi di protezione individuale (quali ad esempio camice e collare piombifero) e si dovrà evitare per quanto possibile che parti del suo corpo siano intercettate dal fascio primario di radiazione.

Durante l'esecuzione dell'esame, il personale sanitario dovrà di norma stazionare dietro barriere protettive mobili o fisse e assicurarsi che nessuna persona al di fuori del paziente (e dell'eventuale accompagnatore) si trovi in zona controllata. Qualora la particolare procedura (ERCP, impianto di CVC, ecc.) richieda che in prossimità del paziente sia presente personale sanitario, quest'ultimo dovrà utilizzare dispositivi di protezione individuale ed eventuali barriere protettive mobili.

#### 4.3.4 Disposizioni particolari per le apparecchiature mobili per radiografia e fluoroscopia

Le attività radiodiagnostiche complementari all'esercizio clinico con apparecchiature mobili possono essere svolte dal medico chirurgo in possesso della specializzazione nella disciplina in cui rientra l'intervento stesso. Gli aspetti pratici con cui vengono effettuati esami con apparecchiature mobili possono essere delegati al TSRM.

Per tali apparecchiature la zona controllata è di norma costituita da un'area circolare concentrica all'asse del campo di radiazione (quando perpendicolare al suolo) e di raggio opportuno. La zona sorvegliata è una corona circolare il cui raggio interno è il limite della zona controllata e il cui raggio esterno è anch'esso opportunamente determinato. Entrambe le zone sono attive solo durante l'emissione di radiazioni. Per questioni di praticità, i locali presso i quali operano delle apparecchiature mobili in maniera quasi continuativa vengono classificati come zone controllate (con apparecchiatura presente e funzionante).

Nel caso di apparecchiature mobili operanti in fluoroscopia per attività interventistica o complementare all'attività chirurgica, valgono le stesse indicazioni delle apparecchiature fisse quando in prossimità del paziente deve essere presente personale sanitario.


Nel caso di indagini radiologiche effettuate nelle sale di degenza o ambulatori, i pazienti che possono deambulare senza difficoltà devono essere invitati a uscire dalla sala durante l'esecuzione dell'esame, mentre i restanti pazienti possono restare ai propri posti. Qualora la particolare proiezione radiologica implichi la possibilità che il fascio primario di radiazione intercetti uno o più pazienti, questi dovranno essere schermati mediante opportuni dispositivi di protezione (tende piombifere, coperte piombifere ecc.).

Ogniquale sia possibile e non pregiudichi l'esito dell'esame, l'operatore all'apparecchiatura mobile deve allontanarsi il più possibile dalla sorgente di radiazioni ionizzanti utilizzando il cavo col pulsante di scatto remoto alla massima estensione o il telecomando (se presente). Parimenti, egli può utilizzare dispositivi di protezione individuale al fine di attenuare la radiazione secondaria.

#### 4.3.5 Disposizioni particolari per le apparecchiature per radiologia dentale

Le attività radiodiagnostiche in ambito odontoiatrico e complementari all'esercizio clinico possono essere svolte dall'odontoiatra nell'ambito della propria attività professionale specifica.

Nel caso di utilizzo di apparecchiatura endorale, prima di procedere all'erogazione di raggi X, l'operatore verifica che il fascio primario di radiazione non sia diretto, se possibile, verso porte, finestre o pareti non in muratura. Occorre altresì evitare che il fascio primario non intercetti parti del corpo di eventuali volontari o accompagnatori del paziente. Il paziente e il recettore d'immagine devono essere posizionati con cura in modo

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 7 di 25</b></p>
---	--	--

da evitare la ripetizione dell'esame. Il recettore d'immagine deve essere sostenuto direttamente dal paziente o mediante idonei supporti.

Durante l'esecuzione dell'esame, solo il paziente può permanere all'interno della sala. Nel caso di un paziente non collaborante è consentita la presenza di un volontario o accompagnatore che provveda al sostegno del recettore d'immagine nel caso di apparecchio endorale. Nel caso di radiografia panoramica extraorale il paziente non collaborante dovrà essere posizionato in posizione seduta ed eventualmente assistito dal volontario o accompagnatore. Chi si presta a tale opera non deve essere una donna in età fertile e deve essere a sua volta munito di un camice protettivo.

L'esecuzione dell'esame deve avvenire utilizzando il pulsante posto sul quadro di comando all'esterno della zona classificata oppure utilizzando il pulsante di scatto remoto con estensione tale da massimizzare la distanza dalla sorgente di radiazioni. Qualora in quest'ultimo caso l'operatore debba comunque rimanere all'interno della zona classificata, egli dovrà utilizzare idonei dispositivi di protezione individuale (camice e collare piombifero).

#### **4.3.6 Disposizioni particolari in caso di possibile superamento della soglia per effetti deterministici a carico della cute**

Qualora nell'ambito delle attività radiologiche, e in particolare in quelle di radiologia interventistica, si sospetti il superamento della soglia (circa 2 Gy) per effetti deterministici a carico della cute del paziente occorre:

- ❖ avvisare il personale di fisica sanitaria, che provvederà alle opportune valutazioni dosimetriche, tra cui la stima della distribuzione di dose in cute e della massima dose cutanea, sulla scorta dei parametri di esposizione registrati e del rendimento del tubo radiogeno misurato;
- ❖ qualora dai riscontri della fisica sanitaria non possa essere escluso il rischio di superamento della soglia per effetti deterministici, il medico specialista deve avvisare il paziente riguardo a tale possibilità e allo spettro di effetti attesi;
- ❖ tenere sotto osservazione il paziente per un periodo di almeno due settimane per verificare la comparsa o meno di sintomi a carico della cute;
- ❖ in caso di comparsa di sintomi a carico della cute, indirizzare il paziente verso il più vicino centro per il trattamento di lesioni da radiazioni ionizzanti allegando tutta la documentazione ritenuta necessaria ai fini della diagnosi e della terapia.

### **4.4 Norme di radioprotezione in medicina nucleare**


#### **4.4.1 Disposizioni generali**

Con l'esclusione dei pazienti, l'accesso alle zone controllate della medicina nucleare è vietato alle persone non autorizzate. Il personale estraneo alla medicina nucleare che debba accedere a tali zone, inclusi i visitatori occasionali, deve:

- essere autorizzato dal responsabile della struttura (o, in sua vece, dal medico di turno) e dall'esperto qualificato, eventualmente mediante compilazione di idonea modulistica da conservare agli atti;
- ricevere, se del caso, un dosimetro personale, possibilmente a lettura diretta (penna dosimetrica o dosimetro elettronico);
- redigere un registro nel quale vengano trascritti: data di accesso, orari di ingresso e uscita, lettura del dosimetro al termine della visita.

Sono esentati dalla richiesta specifica di accesso:

- a) coloro che assistono pazienti non collaboranti o che necessitano di assistenza, per i quali si applicano le disposizioni di cui al paragrafo 4.9;
- b) i lavoratori di ditte esterne, per i quali si applicano le disposizioni di cui al § 4.10;

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 8 di 25</b></p>
---	--	--

Tutti gli operatori di medicina nucleare devono essere muniti di appropriati indumenti da lavoro: calzature, camici, casacche, grembiuli, pantaloni o quanto altro previsto dal corredo in dotazione. Nel caso di manipolazione o contatto con sorgenti radioattive gli operatori si devono munire di guanti in plastica monouso. Per limitare i rischi di contaminazione il personale entro le zone controllate deve osservare le seguenti precauzioni:

- non mangiare, fumare e bere;
- non toccare telefoni, maniglie, strumenti con le mani o i guanti contaminati;
- non usare frigoriferi, che normalmente contengono sostanze radioattive, per conservare prodotti alimentari e viceversa;
- limitare per quanto possibile l'uso di effetti personali: borsette, pettini, cosmetici, ecc.;
- controllare frequentemente, tramite gli appositi strumenti per la misura della contaminazione, le mani, le calzature e gli indumenti di lavoro.

Il personale deve rimanere vicino ai pazienti cui sono stati somministrati radiofarmaci solo il tempo strettamente necessario per le funzioni di assistenza e per l'esecuzione delle operazioni di lavoro connesse alle indagini.

Personale sanitario e pazienti devono accedere alle zone controllate dai rispettivi ingressi e seguendo i relativi percorsi. Parimenti, l'abbandono delle zone controllate da parte del personale sanitario e dei pazienti dovrà avvenire dalle rispettive uscite.

Il personale deve controllare che i pazienti non escano, senza autorizzazione, dalla sala di attesa calda loro destinata.

Tutti i radiofarmaci, prodotti diagnostici o sostanze radioattive di altro tipo in arrivo devono essere immediatamente depositati in camera calda e dopo la loro verifica sistemati a seconda dei casi nel deposito di stoccaggio o entro le cappe schermate o negli appositi frigoriferi. La documentazione relativa deve essere conservata per le annotazioni sul registro di carico e scarico.

Non trasferire materiale radioattivo, di qualsiasi natura, al di fuori delle zone controllate senza l'autorizzazione del responsabile del servizio o, in sua assenza, del medico di turno.

Prima di abbandonare le zone controllate il personale sanitario dovrà verificare l'assenza di contaminazione superficiale utilizzando l'apposito rivelatore mani-piedi posto in corrispondenza dell'uscita. Qualora il controllo di contaminazione dia esito positivo, il lavoratore dovrà sottoporsi alla procedura di decontaminazione descritta al successivo par. 4.4.2 presso i locali destinati a tale scopo. Ogni evento di contaminazione dovrà essere comunicato dal responsabile del servizio (o, in sua assenza, dal medico di turno) all'esperto qualificato utilizzando idonea modulistica.

In caso di contaminazione radioattiva di ambienti o cose, cercare di contenere la contaminazione, isolare l'area o la stanza e avvertire immediatamente l'esperto qualificato o il personale di fisica sanitaria. Segnalare con cartelli l'area contaminata onde evitare l'ingresso da parte di altre persone.


La somministrazione dei radiofarmaci deve essere di norma eseguita nell'apposito locale. Qualora il tipo di indagine lo richieda, la somministrazione può essere eseguita nelle sale di diagnostica; in tale caso, le sostanze radioattive devono essere opportunamente schermate durante il trasporto.

Durante la somministrazione tramite iniezione, munirsi di guanti monouso ed impiegare siringhe schermate.

Durante le somministrazioni per via orale munirsi di guanti monouso e utilizzare adeguati presidi atti a circoscrivere l'eventuale contaminazione da parte del paziente.

Durante le somministrazioni di aerosol marcati, accertarsi del corretto funzionamento del generatore di aerosol e dei suoi sistemi di sicurezza intrinseci. Nel caso il paziente non sia completamente collaborante, orientare verso il paziente la bocchetta di aspirazione del sistema portatile di aspirazione e filtrazione dell'aria ambiente; tenere in funzione il dispositivo durante tutta la somministrazione e per 5 minuti dopo la fine della stessa.



	<p><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 9 di 25</b></p>
---	--	--

I rifiuti radioattivi solidi devono essere raccolti e conservati negli appositi contenitori schermati, secondo le norme specifiche.

#### 4.4.2 Procedura di decontaminazione

Ogni volta che una contaminazione radioattiva viene rilevata sulle persone o sugli indumenti personali devono essere immediatamente avvertiti: responsabile del reparto (o medico di turno), esperto qualificato (o personale di fisica sanitaria), medico autorizzato. L'esperto qualificato (o il personale di fisica sanitaria) controllerà l'esecuzione delle operazioni di decontaminazione descritte in Allegato A3.

Non devono sottoporsi a doccia le persone che presentano ferite, ustioni o abrasioni della pelle.

##### 4.4.2.1 Contaminazione localizzata non complicata da ferite

a) **Mani:** i trattamenti sotto indicati devono essere adottati progressivamente (prima I, poi II, poi III), qualora persista contaminazione.

###### Fase I

- Lavaggio con sapone neutro, esente da abrasivi e con cura particolarmente tra le dita, intorno e sotto le unghie (durata 2 - 3 minuti).
- Sciacquare con acqua possibilmente tiepida: 1 minuto.
- Di nuovo lavare con sapone (2 minuti) e risciacquare (1 minuto).
- Monitoraggio secondo l'iter riportato in Allegato A1.

###### Fase II


- Lavaggio con sapone o spazzola morbida evitando ogni abrasione (2 minuti).
- Sciacquare per 1 minuto.
- Ripetere due volte le due operazioni precedenti
- Monitoraggio secondo l'iter riportato in Allegato A1.

###### Fase III

- Lavaggio con soluzione diluita (3 - 5 %) di clorossidante (tipo Amuchina o ipoclorito di sodio) o di acido citrico (durata: 2 minuti).
- Sciacquare per 1 minuto.
- Ripetere un'altra volta l'operazione.
- Ungere con lanolina o pasta all'ossido di zinco.
- Lavare con sapone, spazzolare delicatamente e sciacquare (due volte).
- Monitoraggio secondo l'iter riportato in Allegato A1.

b) **Altre parti del corpo:** stesse modalità come per le mani. Non praticare come primo procedimento una doccia, ma decontaminare prima le regioni interessate. In particolare, in caso di contaminazione isolata dei capelli, evitare la doccia e praticare una shampoo al sapone, seguito al bisogno, da un altro con soluzione diluita (3 - 5 %) di clorossidante o acido citrico.

c) **Occhi e mucose (bocca, naso, orecchio ...):** lavare con acqua fresca corrente, o meglio con soluzione fisiologica (NaCl 0.9 %) in grande quantità; importante operare con urgenza e per lungo tempo.

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 10 di 25</b></p>
---	--	---

#### **4.4.2.2 Contaminazione diffusa non complicata da ferite**

Spogliare il soggetto, separando gli indumenti da lavoro (camice, tute, guanti, ecc.) dagli abiti civili e questi ultimi dalla biancheria. Attenzione a non trasferire la contaminazione dei vestiti alla pelle.

Se possibile praticare monitoraggio prima della doccia purché non si perda eccessivo tempo.  
Se non si è proceduto al monitoraggio è opportuno eseguire uno shampoo prima della doccia.

Doccia tiepida, saponata, spazzolata leggera, sciacquatura (da ripetere 3 volte).

Durata totale: 15 minuti.

Lavare accuratamente le pieghe cutanee, il contorno delle unghie e degli orifizi naturali.

Tagliare le unghie a zero.

Asciugare con biancheria pulita.

Monitoraggio secondo l'iter riportato in Allegato A1.

Se persiste contaminazione, indossare abiti puliti. L'esperto qualificato valuta il livello di contaminazione residua e se necessario provvede ad informare il medico autorizzato o competente.

#### **4.4.2.3 Contaminazione localizzata complicata da ferita lieve**

Far sanguinare sotto acqua corrente con la massima sollecitudine.

Provvedere ad una prima medicazione ed inviare al Pronto Soccorso o al servizio di Medicina del Lavoro.

#### **4.4.2.4 Contaminazione localizzata complicata da ustione**

Lavare con soluzione fisiologica (NaCl 0.9 %) o con acqua corrente con la massima sollecitudine: 5 minuti.

Monitoraggio secondo l'iter riportato in Allegato A1.

Astenersi in ogni caso dall'applicare sostanze grasse o coloranti. Dopo il primo soccorso proteggere la parte ustionata con garza sterile e inviare al Pronto Soccorso per completare il trattamento.

#### **4.4.2.5 Ferita grave associata a contaminazione esterna**

Evitare ogni iniziativa imprudente. Avvisare con urgenza esperto qualificato, medico autorizzato/competente e responsabile della medicina nucleare. In attesa di disposizioni applicare solo le misure urgenti di pronto soccorso: tamponamento per le emorragie e respirazione artificiale in caso di asfissia.

#### **4.4.2.6 Sospetta contaminazione interna**


Qualora si sospetti contaminazione interna per inalazione o ingestione, prelevare un campione rispettivamente di muco nasale o di urine e feci ed inviarlo al laboratorio di spettrometria gamma per una stima dell'attività introdotta. Qualora i risultati della stima non escludano la presenza di contaminazione interna, procedere alla decontaminazione medica mediante somministrazione di opporti agenti in funzione del radioisotopo introdotto, come riportato in Allegato A2.

#### **4.4.3 Norme specifiche per il personale addetto alle operazioni di camera calda**


Oltre alle norme generali, il personale che opera in camera calda deve osservare anche le norme sotto elencate:

1) L'accesso alla camera calda è ulteriormente limitato a:

- personale responsabile delle preparazioni dei radiofarmaci;
- personale addetto al controllo di qualità dei radiofarmaci;
- personale addetto alla somministrazione;
- personale addetto al trasporto dei radiofarmaci;
- personale della fisica sanitaria;

 <p><b>Azienda USL Toscana nord ovest</b> <small>Servizio Sanitario della Toscana</small></p>	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 11 di 25</b></p>
--	--	---

- esperto qualificato.
- 2) Il personale che accede alla camera calda deve sempre indossare gli indumenti da lavoro prescritti e guanti in plastica monouso.
- 3) Tutti i radiofarmaci, prodotti diagnostici o sostanze radioattive di altro tipo in arrivo devono essere immediatamente depositati in camera calda e dopo la loro verifica sistemati a seconda dei casi nel deposito stoccaggio o entro le cappe schermate o negli appositi frigoriferi. La documentazione relativa deve essere conservata per la registrazione sul registro di carico e scarico.
- 4) Effettuare tutte le operazioni di preparazione entro le cappe appositamente previste ed attrezzate.
- 5) Accertarsi che il sistema di ventilazione della cappa sia regolarmente funzionante.
- 6) Utilizzare vassoi o bacinelle di contenimento e tenere sempre a disposizione carta assorbente.
- 7) Limitare il tempo di preparazione allo stretto necessario, ricordando che il tempo è un importante fattore di protezione. In particolare, estrarre le mani dalle cappe quando non sia strettamente necessario mantenervele (per esempio, durante la misura di un preparato al calibratore di attività).
- 8) Durante le preparazioni mantenere sempre ogni sorgente di radiazioni alla maggiore distanza possibile da mani ed avambracci, ricordando che la distanza è un importante fattore di protezione. In particolare, impiegare telepinze o dispositivi automatici per la manipolazione tutte le volte che sia possibile.
- 9) Durante le operazioni di preparazione schermare nei limiti del possibile flaconi, siringhe ecc. mediante gli accessori in dotazione, ricordando che la schermatura è un importante fattore di protezione. In particolare, porre i flaconi entro porta flaconi schermati con tappo chiuso o dotati di tappo con orifizio, atto a permettere l'esposizione solo parziale del contenuto. Se possibile, porre le siringhe entro le apposite protezioni prima di aspirarvi il radiofarmaco. Sistemare le siringhe pronte per la somministrazione in contenitori schermati, possibilmente chiusi.
- 10) Durante le operazioni di preparazione non usare oggetti taglienti o pungenti, con l'ovvia eccezione degli aghi delle siringhe.
- 11) Non pipettare per nessun motivo soluzioni radioattive con la bocca.
- 12) Limitare al minimo indispensabile la produzione di rifiuti radioattivi.
- 13) I rifiuti radioattivi solidi devono essere raccolti e conservati negli appositi contenitori schermati.
- 14) Qualsiasi oggetto impiegato nel corso delle operazioni di manipolazione (quali ad esempio pinze, flaconi, protezioni e schermature), deve essere considerato come potenzialmente contaminato. Prima di ogni suo utilizzo al di fuori delle cappe di preparazione, esso deve pertanto essere accuratamente controllato con la apposita strumentazione di misura.
- 15) Durante le operazioni di preparazione, tutti i flaconi, siringhe ecc., devono essere chiaramente indicati mediante etichette, numerazione o in altro modo idoneo ad evitare la confusione fra diversi radiofarmaci.
- 16) Tutte le preparazioni devono essere effettuate in conformità alle istruzioni fornite dal fabbricante e secondo le istruzioni predisposte dal radiofarmacista.
- 17) Tutte le preparazioni pronte per la somministrazione al paziente devono essere individualmente controllate al calibratore di attività. L'attività di ogni singola dose non deve discostarsi per più del 10 % dal valore prescritto dal medico nucleare.
- 18) Durante le operazioni di preparazione controllare con frequenza i livelli di contaminazione personale ed ambientale mediante l'apposita strumentazione di misura.
- 19) Al termine delle operazioni di preparazione le cappe di manipolazione devono essere lasciate in perfette condizioni di ordine e di pulizia.
- 20) Al termine delle operazioni di preparazione le cappe di manipolazione devono essere accuratamente chiuse.
- 21) Al termine delle operazioni di preparazione l'operatore addetto deve controllarsi accuratamente mani, abiti, calzature con l'apposita strumentazione al fine di rilevare eventuali contaminazioni.

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 12 di 25</b></p>
---	--	---

- 22) In caso di contaminazione personale evitare in primo luogo, per quanto possibile, lo spargimento della contaminazione stessa a cose o persone; recarsi nell'apposito locale di decontaminazione e seguire la procedura di decontaminazione di cui al par. 4.4.2.

#### **4.4.4 Disposizioni particolari per il trasporto e il deposito dei radiofarmaci**

Il trasporto del materiale radioattivo dalla ditta fornitrice al servizio di medicina nucleare deve avvenire con vettori in possesso della prescritta autorizzazione.

I preparati radioattivi sono in consegna al dirigente o al preposto, il quale all'arrivo dei radioisotopi provvede a verificarne l'integrità fisica e la corrispondenza dei documenti di accompagnamento.

I colli di materiale radioattivo non devono essere fatti passare attraverso i percorsi riservati ai pazienti "freddi".

I colli di materiale radioattivo devono essere immediatamente sottoposti a controllo di eventuale contaminazione e depositati in camera calda, dopo di che dovranno essere sistemati a seconda dei casi nel deposito stoccaggio o entro le cappe schermate o negli appositi frigoriferi. Ogni preparato radioattivo deve essere collocato in apposito contenitore schermato.

Le chiavi della camera calda devono essere in consegna al dirigente o al preposto, il quale controlla inoltre che l'incaricato provveda alla registrazione giornaliera di carico-scarico. Deve essere effettuato un controllo giornaliero di quanto caricato, con firma dell'operatore di turno in camera calda; la firma va inoltre apposta ad ogni cambio di operatore per presa visione e accettazione, con annotazione di eventuali anomalie.

#### **4.4.5 Disposizioni particolari per la gestione dei rifiuti**

I rifiuti solidi attivi devono essere posti in sacchi di materiale plastico e questi ultimi devono essere inseriti in appositi contenitori recanti l'indicazione di rifiuti radioattivi. Prima di essere smaltiti definitivamente a seguito di decadimento radioattivo, essi devono essere conservati presso il deposito di stoccaggio dei rifiuti solidi.

I rifiuti liquidi attivi devono essere posti in appositi contenitori con l'indicazione di rifiuti radioattivi e sottoposti a processo di solidificazione. Prima di essere smaltiti definitivamente a seguito di decadimento radioattivo, essi devono essere conservati presso il deposito di stoccaggio dei rifiuti solidi.

I presidi medico-chirurgici contaminati dai liquidi biologici dei pazienti devono essere raccolti in contenitori separati. Prima di essere smaltiti definitivamente a seguito di decadimento radioattivo, essi devono essere conservati presso il deposito di stoccaggio dei rifiuti solidi.

La vetreria ed altri oggetti eventualmente contaminati devono essere posti in sacchi di materiale plastico e questi ultimi devono essere inseriti in appositi contenitori recanti l'indicazione di rifiuti radioattivi. Prima di essere smaltiti definitivamente a seguito di decadimento radioattivo, essi devono essere conservati presso il deposito di stoccaggio dei rifiuti solidi.


L'allontanamento dalla medicina nucleare di materiali o rifiuti radioattivi per il successivo smaltimento deve avvenire secondo il protocollo descritto al successivo § 4.4.5.1.

##### **4.4.5.1 Protocollo di smaltimento**

###### **a) Rifiuti solidi**

I rifiuti solidi, contenuti negli appositi contenitori, devono essere conservati nel deposito di stoccaggio dei rifiuti solidi e su ognuno, numerato in ordine progressivo, deve essere indicata la data di stoccaggio. L'ingresso nel deposito deve essere segnalato in un apposito registro. Lo smaltimento dei rifiuti dovrà avvenire secondo la seguente procedura:

- ❖ l'esperto qualificato fornisce al responsabile della medicina nucleare indicazioni sui contenitori che, in base all'attività utilizzata e alla tipologia di radionuclide, sono teoricamente suscettibili di smaltimento;

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 13 di 25</b></p>
---	--	---

- ❖ il personale di medicina nucleare provvede a dislocare i contenitori segnalati dall'esperto qualificato come suscettibili di smaltimento in una zona del deposito di stoccaggio idonea all'esecuzione di misure proteximetriche;
- ❖ l'esperto qualificato o il personale della fisica sanitaria effettuano misure proteximetriche sui contenitori suscettibili di smaltimento. Qualora venga confermata l'assenza di radioattività misurabile, l'esperto qualificato redige un rapporto indirizzato al responsabile della medicina nucleare nel quale autorizza lo smaltimento. Nel caso che uno o più contenitori risultino positivi al controllo di radioattività residua, essi vengono rimossi dal gruppo dei contenitori suscettibili di smaltimento e fatti oggetto di controlli in tempi successivi;
- ❖ il responsabile della medicina nucleare dispone lo smaltimento dei contenitori indicati dall'esperto qualificato e provvede affinché il loro allontanamento venga segnalato nell'apposito registro.

#### **b) Rifiuti liquidi**

Le deiezioni dei pazienti cui sono stati somministrati radionuclidi nonché gli scarichi delle acque chiare afferenti alle zone controllate sono convogliati in un sistema di vasche di raccolta. Ogniqualvolta la concentrazione di attività di una vasca scende al di sotto del valore indicato dall'esperto qualificato come soglia per lo smaltimento in esenzione (tenuto anche conto delle incertezze di misura), la vasca viene svuotata nel sistema fognario ospedaliero.

Il controllo della concentrazione di attività delle vasche può essere fatto sia in maniera automatica mediante rivelatori integrati nelle vasche stesse oppure prelevando campioni liquidi da sottoporre ad analisi spettrometrica gamma.

#### **4.4.6 Dismissione di pazienti verso reparti di degenza ospedalieri**

Al momento della dismissione di un paziente trattato con radiofarmaci verso un reparto di degenza ospedaliero il personale di medicina nucleare deve fornire al responsabile del reparto di degenza o al suo preposto le seguenti informazioni:


- tipo di radionuclide utilizzato
- attività somministrata
- tempi di dimezzamento fisico e biologico
- vie di eliminazione del radionuclide

Ciò al fine di consentire al personale del reparto di degenza l'approntamento delle misure per lo smaltimento dei presidi medico-chirurgici contaminati da liquidi biologici o deiezioni dei pazienti riportate nel successivo § 4.4.7.

#### **4.4.7 Gestione all'interno dei reparti di degenza dei pazienti trattati con radiofarmaci**

Il personale del reparto di degenza cui afferisce un paziente trattato con radiofarmaci prende visione delle indicazioni fornite dalla medicina nucleare e, utilizzando opportuni mezzi di protezione per prevenire la possibilità di contaminazione (guanti e indumenti a perdere), raccoglie i presidi medico-chirurgici contaminati dai liquidi biologici o dalle deiezioni del paziente in un contenitore separato, all'interno del quale saranno anche inseriti i mezzi di protezioni già utilizzati.

Il contenitore, munito di etichetta indicante la presenza di sostanze radioattive e la data del possibile smaltimento, dovrà essere conservato in un luogo interdetto al pubblico e a bassa frequentazione da parte del personale del reparto. A decadimento avvenuto, il contenuto potrà essere inserito nel ciclo dei rifiuti ospedalieri. Qualora, nonostante le precauzioni adottate, si sospetti la presenza di contaminazione, devono essere immediatamente avvisati il responsabile del reparto di degenza, l'esperto qualificato (o il personale della fisica sanitaria) e il medico autorizzato/competente.

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 14 di 25</b></p>
---	--	---

#### **4.5 Norme di radioprotezione presso il laboratorio RIA**

Per il laboratorio RIA sono valide, ove applicabili, le stesse norme di radioprotezione di cui al § 4.4 integrate con le seguenti disposizioni che tengono conto della peculiarità delle attività svolte presso questa tipologia di laboratorio:

- i) eseguire le operazioni sui kit radioattivi in zona adibita a tale scopo;
- ii) svolgere le operazioni con i radiofarmaci su vassoi in acciaio inox o su piani con bordi rialzati ricoperti con fogli di carta bibula, che permettono il contenimento dei liquidi in caso di spargimento;
- iii) adoperare procedure lavorative che non prevedano la riutilizzazione di vetreria o di strumenti venuti direttamente a contatto col liquido radioattivo;
- iv) le soluzioni non devono essere pipettate con la bocca, ma si deve fare uso di apposite propipette o dosatori automatici;
- v) conservare i radiofarmaci negli appositi armadi frigorifero con chiusura a chiave.

##### **4.5.1 Prescrizioni particolari per la gestione dei rifiuti presso il laboratorio RIA**

I rifiuti a rischio contaminazione radioattiva del Laboratorio RIA consistono di:

- a) rifiuti liquidi risultanti da operazioni di pipettaggio
- b) rifiuti solidi e liquidi risultanti da operazioni di decontaminazione
- c) rifiuti solidi costituiti da contenitori di sostanze radioattive, provette, vials, ecc.

I rifiuti liquidi di tipo i) e ii) vengono convogliati nella vasca di decantazione e decadimento del laboratorio RIA, ove disponibile; alternativamente essi possono essere stoccati in un idoneo locale separato in attesa di decadimento. La vasca viene periodicamente campionata a cura dell'esperto qualificato per verificare la presenza di radioattività, e se l'attività specifica è inferiore al limite per il rilascio in esenzione (1 Bq/g) il contenuto della vasca viene immesso nel sistema fognario ospedaliero.

I rifiuti solidi di tipo ii) e quelli di tipo iii) vengono stoccati in appositi contenitori posti in un idoneo locale separato, sui quali vengono riportate le date del primo e dell'ultimo carico. Periodicamente vengono effettuate dall'esperto qualificato valutazioni teoriche sulla frazione contaminante e sul decadimento di detta frazione, accompagnate da misure proteximetriche atte a confermare l'assenza di radioattività rivelabile. A fronte di esito negativo delle verifiche, l'esperto qualificato rilascia una nota con la quale autorizza lo smaltimento come rifiuti ospedalieri ordinari.

#### **4.6 Norme di radioprotezione per la radioterapia**

##### **4.6.1 Radioterapia con fasci esterni**

###### **4.6.1.1 Acceleratori lineari**


È vietato eseguire trattamenti radioterapici in presenza di guasti anche parziali al sistema di erogazione del fascio della macchina o al sistema audiovisivo.

Solo personale qualificato può operare ed effettuare manutenzione all'apparecchiatura.

L'accesso al bunker è consentito solo quando la macchina acceleratrice è in condizione di fascio spento. Per le macchine che accelerano elettroni con energia superiore a 10 MeV, anche in caso di fascio spento l'accesso è consentito solo al personale autorizzato o classificato esposto (TSRM, medici radioterapisti, personale di fisica sanitaria, infermieri di radioterapia, personale tecnico della ditta per le manutenzioni ordinarie e straordinarie, personale di pulizia) ed ai pazienti.

Prima di accedere al bunker, il personale deve accertarsi che il dispositivo di abilitazione dell'emissione non sia in posizione di consenso.

Chiunque entri nel bunker deve assicurarsi che la porta di accesso non si chiuda mentre egli si trova all'interno del bunker stesso.

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 15 di 25</b></p>
---	--	---

I dispositivi di sicurezza automatici (sistemi di interruzione del fascio nel caso di apertura della porta di accesso, dispositivo anticollisione, ecc.) non devono mai essere esclusi.

Per gli acceleratori lineari di fotoni con potenziale di accelerazione superiore a 10 MV, il personale ha facoltà di attendere un tempo stabilito dall'esperto qualificato prima di far ingresso nel bunker dopo l'irraggiamento.

Durante l'emissione di radiazione, evitare di sostare in corrispondenza della porta di ingresso al bunker.

Al termine del trattamento, l'operatore prima di accedere alla sala deve accertarsi che l'irraggiamento sia terminato e che la porta di accesso sia completamente aperta.

In caso di mancato arresto dell'erogazione di radiazioni a fine trattamento, attivare l'arresto di emergenza dell'apparecchiatura e, in caso di malfunzionamento di quest'ultimo, disabilitare l'interruttore generale di alimentazione.

In caso di caduta del paziente dal lettino di trattamento o di movimento che pregiudichi l'efficacia del trattamento, interrompere l'erogazione di radiazioni. Se del caso, soccorrere il paziente ovvero procedere al suo riposizionamento.

Ogniquale volta si abbia un'interruzione forzata dell'erogazione di radiazioni, annotare le unità monitor erogate fino al momento dell'interruzione.

Non lasciare l'impianto o la console incustoditi senza mettere il sistema in condizione di non erogare radiazioni.

#### **4.6.1.2 Apparecchi per plesioterapia e röntgenterapia**

I trattamenti devono essere effettuati solo all'interno del bunker schermato.

Se nella sala di trattamento sono presenti più apparecchiature radioterapiche, è consentito utilizzare solo un'apparecchiatura alla volta.

Durante l'erogazione di radiazioni, all'interno del bunker deve trovarsi un solo paziente. L'operatore deve seguire il trattamento dall'esterno e in prossimità della console di comando, controllando che tutto proceda regolarmente e tenendo sotto osservazione il paziente per mezzo del sistema televisivo a circuito chiuso.

Se nel bunker sono presenti radioisotopi utilizzati in altra apparecchiatura, è vietato l'accesso a tutti i non autorizzati anche quando non si eseguono le applicazioni. Alla sala possono accedere solo le persone giudicate strettamente indispensabili dal medico responsabile dell'impianto o suo delegato.

Gli operatori addetti all'esecuzione del trattamento devono:

- disporre il paziente nella posizione corretta; a tale scopo, se del caso, occorre utilizzare appositi sistemi di contenimento o posizionamento; durante il trattamento non si può in alcun caso far ricorso ad eventuali accompagnatori;
- predisporre e controllare le condizioni operative dell'apparecchiatura (dimensioni del campo, tipo di applicatore, distanza fuoco pelle, tempo di erogazione, tensione di picco, corrente anodica, filtri, collimatori);
- allontanare tutte le persone eccetto il paziente dalla sala di trattamento ed accertarsi che nessuno sia rimasto nella sala prima di iniziare l'erogazione di radiazioni;
- assicurarsi che il sistema di controllo del paziente tramite il sistema audiovisivo sia attivo.

È vietato eseguire trattamenti in presenza di guasti, anche parziali, al sistema di erogazione del fascio della macchina o al sistema audiovisivo.


#### **4.6.1.3 Simulatori e TAC simulatori**

Per questa classe di apparecchiature si applica quanto disposto al § 4.3.3 per le apparecchiature radiologiche fisse.

#### **4.6.2 Brachiterapia**

##### **4.6.2.1 Sistemi HDR con sorgenti di <sup>192</sup>Ir**

I trattamenti devono essere effettuati solo all'interno del bunker schermato.

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 16 di 25</b></p>
---	--	---

Se nella sala di trattamento sono presenti più apparecchiature radioterapiche, è consentito utilizzare solo un'apparecchiatura allavolta. Durante il trattamento nel bunker si deve trovare solo un paziente. L'operatore deve seguire il trattamento dall'esterno accanto al tavolo di comando, e deve controllare che tutto proceda regolarmente tenendo sotto osservazione il paziente per mezzo del sistema televisivo a circuito chiuso.

E' vietato l'accesso al bunker a tutti i non autorizzati anche quando non si eseguono le applicazioni. Alla sala possono accedere solo le persone giudicate strettamente indispensabili dal responsabile dell'apparecchiatura o da suo delegato. Nel caso di presenza prolungata o ricorrente occorre far uso di apposito dosimetro.

E' vietato l'accesso alle Zone Classificate ai lavoratori esposti che non abbiano effettuato la visita medica preventiva o che risultino classificati non idonei dal medico addetto alla sorveglianza medica. I minori di anni 18 non possono essere adibiti alle mansioni proprie dei lavoratori esposti. Le donne gestanti non possono svolgere attività in zone classificate o, comunque, ad attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda 1 mSv durante il periodo della gravidanza. Di conseguenza è fatto obbligo alle lavoratrici di notificare al datore di lavoro il proprio stato di gestazione non appena accertato.

Gli operatori nell'esecuzione del trattamento devono:

- Verificare che l'apparecchiatura per brachiterapia sia sottoposta a controlli periodici di qualità.
- Prendere visione del piano di trattamento.
- Verificare che il dispositivo di segnalazione di sorgente in transito all'esterno della porta sia attivato.
- Disporre il paziente nella posizione corretta. Allo scopo, se del caso, occorre utilizzare appositi sistemi di contenimento o posizionamento. Durante il trattamento non si può in alcun caso far ricorso ad eventuali accompagnatori.
- Collegare i tubi di trasferimento dall'apparecchio agli applicatori. Predisporre e controllare le condizioni operative dell'apparecchiatura.


Al termine del trattamento brachiterapico, l'operatore prima di accedere alla sala di trattamento deve accertarsi che la sorgente sia rientrata correttamente per mezzo delle segnalazioni nella consolle di comando o se del caso tramite il monitor portatile di radiazioni.

#### **4.6.2.2 Norme in caso di emergenza**

Nel caso in cui i dispositivi di sicurezza di radiazioni le cui spie sono presenti sulla consolle di comando forniscano indicazioni di sorgente bloccata in posizione OUT OF SAFE, ovvero il TSRM abbia il dubbio che la sorgente non sia rientrata correttamente, si deve procedere come segue:

- 1) Premere il pulsante di sicurezza "emergency stop" che comanda il rientro della sorgente con il motore ausiliario.
- 2) In caso di rientro della sorgente correttamente segnalato, il TSRM entra nella sala di trattamento col monitor portatile e verifica l'esattezza delle segnalazioni.
- 3) Qualora il malfunzionamento persista o sempre in caso di dubbio, avvisare tempestivamente il medico addetto e l'esperto in fisica medica, che si recheranno all'ingresso del bunker sollecitamente.
- 4) Il TSRM entrerà comunque nella sala di trattamento per comandare il rientro della sorgente con il comando manuale sull'apparecchio. Verificherà il rientro corretto della sorgente. Provvederà all'allontanamento del paziente con gli accertamenti previsti al successivo punto 6).
- 5) Il TSRM bloccherà l'accesso al bunker mentre il medico addetto alle apparecchiature sospenderà le attività cliniche in attesa istruzioni specifiche dall'esperto qualificato.
- 6) Nel caso in cui la sorgente resti bloccata, il medico radioterapista addetto alle apparecchiature sblocca manualmente sull'apparecchio la ghiera di innesto della guida, sfila, se possibile, il cavo dal connettore e introduce il cavo o il connettore con la sorgente nell'apposito contenitore schermato di sicurezza. Nel




	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 17 di 25</b></p>
---	--	---

caso in cui la sorgente resti bloccata nell'applicatore, il medico provvede immediatamente alla rimozione dell'applicatore con la sorgente dal paziente. Se vi è necessità di assistenza infermieristica, il medico radioterapista addetto alle apparecchiature autorizza l'ingresso nel bunker dell'infermiere di turno.

- 7) Il medico radioterapista addetto alle apparecchiature deve comunque far controllare all'esperto in fisica che la sorgente non sia rimasta inserita nel paziente, nel qual caso interviene direttamente per la rimozione della stessa e l'inserimento nell'apposito contenitore schermato di sicurezza. Quindi allontana sollecitamente il paziente dalla sala di trattamento, esce dalla sala, blocca l'accesso e sospende le attività cliniche in attesa istruzioni specifiche dall'esperto qualificato.
- 8) Successivamente la sorgente verrà messa in sicurezza dall'esperto qualificato fino all'arrivo degli addetti della ditta fornitrice.
- 9) In ogni caso la sorgente non dovrà mai essere spostata direttamente con le mani ma si dovrà fare uso di telepinze o altri accessori.
- 10) In qualunque caso, qualora all'uscita del paziente dalla sala di trattamento si attivi il dispositivo fisso di segnalazione di sorgente in transito, invitare il paziente a rientrare nella sala ed attenersi a quanto previsto al precedente punto 4).

#### **4.6.2.2 Brachiterapia prostatica LDR con semi di <sup>125</sup>I**

1. La verifica e l'accettazione dei contenitori di trasporto delle sorgenti sono effettuate presso la struttura di radioterapia o quella di medicina nucleare dai TSRM incaricati di tale mansione o da un dirigente. I contenitori sono conservati in apposito armadio schermato in area sottoposta a vigilanza.
2. La preparazione delle sorgenti per i singoli trattamenti deve essere effettuata dal personale TSRM incaricato di tale mansione, secondo le indicazioni e sotto la supervisione del medico specialista. Tale operazione deve essere effettuata sul banco di manipolazione, evitando il contatto diretto delle mani – anche per brevi istanti – con le sorgenti, ma calzando gli appositi guanti anti-X di tipo chirurgico e utilizzando sempre in caso di necessità le apposite telepinze.
3. Il controllo della calibrazione delle sorgenti può essere effettuato soltanto sotto la responsabilità dell'esperto in fisica medica o suo incaricato, approntando tutti i presidi radioprotezionistici del caso.
4. L'impianto delle sorgenti nel paziente viene effettuato in una specifica sala operatoria dal medico operatore (urologo o radioterapista). Durante l'esecuzione dell'impianto, i medici addetti devono calzare gli appositi guanti anti-X di tipo chirurgico ed indossare il grembiule e collarino protettivo in gomma piombifera e gli occhiali protettivi. Indumenti protettivi sono anche previsti per eventuale ulteriore personale che deve essere presente nel corso dell'intervento.
5. Dopo aver terminato la seduta operatoria per l'impianto dei semi, sarà responsabilità di un esperto in fisica medica (o suo incaricato) effettuare il conteggio dei semi per evitarne lo smarrimento e monitorare gli ambienti con l'apposito strumento per la rilevazione di radiazioni.
6. La degenza dei pazienti impiantati può avvenire nelle camere allo scopo individuate solo dopo aver posizionato sulle porte gli appositi contrassegni di pericolo radiazioni (zona Controllata e divieto di accesso alle persone non autorizzate). In ciascuna camera non possono essere ammessi più di due pazienti con impianto. Tra i pazienti deve essere interposta un'apposita schermatura mobile. Nelle sale dedicate a pazienti con impianto non possono essere ammessi altri pazienti senza impianto. Devono essere disponibili grembiuli in gomma piombifera di spessore almeno 0,25 mm Pb (o equivalente) da sistemare nella zona pelvica del paziente secondo le necessità. Il personale infermieristico o ausiliario non classificato esposto può assistere il paziente purché la sua presenza sia saltuaria e a rotazione. Il caposala di turno dovrà informare l'operatore dei potenziali rischi da radiazioni ionizzanti ed assicurarsi che abbia indossato correttamente i dispositivi di protezione individuali messi a disposizione del reparto prima di iniziare l'assistenza.

 <p><b>Azienda USL Toscana nord ovest</b> <small>Servizio Sanitario della Toscana</small></p>	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 18 di 25</b></p>
--	--	---

7. Durante il periodo di degenza le urine dei pazienti trattati saranno raccolte e monitorate per rilevare l'eventuale presenza di sorgenti. I contenitori delle urine saranno poi vuotati nei WC dal personale infermieristico o ausiliario solo dopo monitoraggio da parte di un esperto in fisica medica (o suo incaricato). Le sorgenti eventualmente rinvenute vanno introdotte in appositi contenitori schermati. L'operazione può essere effettuata solo con guanti protettivi e telepinze. Il rinvenimento delle sorgenti deve essere immediatamente comunicato al personale di fisica sanitaria.
8. Tutte le sorgenti non utilizzate negli impianti e quelle eventualmente raccolte nelle urine vanno trattate come rifiuti radioattivi e trasferite nel deposito provvisorio per rifiuti di medicina nucleare per il successivo smaltimento con ditta autorizzata. È rigorosamente vietato lasciare incustodita qualsiasi sorgente radioattiva, anche se contenuta in un contenitore schermato.
9. Le zone controllate sussistono solo quando vengono introdotti i semi radioattivi o i pazienti impiantati nello specifico ambiente. Durante tutte le operazioni descritte ai punti 5, 6, 7, 8, e 9 nelle zone controllate è ammessa la presenza soltanto degli operatori addetti e dei pazienti interessati.
10. È fatto obbligo al personale di fisica sanitaria di verificare che nessuna sorgente venga smarrita nelle varie fasi della procedura e di provvedere, se del caso, alla messa in sicurezza delle sorgenti medesime.
11. È fatto obbligo ai medici di reparto, prima della dimissione dei pazienti trattati, di consegnare loro una scheda di accompagnamento di paziente con impianto prostatico di semi di <sup>125</sup>I contenente i dati del trattamento e le norme di comportamento nei confronti dei familiari o del pubblico in generale.
12. Lavoratrici in stato di gravidanza non possono collaborare a nessuna fase della procedura.

#### **4.7 Norme di radioprotezione per le attività di anatomia patologica connesse con la tecnica del linfonodo sentinella**

Date le basse attività in gioco, non sono richiesti particolari accorgimenti radioprotezionistici in sala operatoria e nei laboratori di Anatomia Patologica. L'inoculo del tracciante radioattivo deve comunque avvenire nel rispetto delle seguenti disposizioni generali:


- 1) L'intervento di chirurgia mammaria su pazienti inoculate con radiofarmaci per le pratiche relative al linfonodo sentinella viene effettuato dal chirurgo con l'assistenza del medico nucleare. Il medico nucleare provvede alla localizzazione del bersaglio da asportare facendo valutazioni qualitative e quantitative.
- 2) La classificazione delle sale chirurgiche come zona controllata è in vigore solo quando è presente il paziente portatore di radiofarmaci. Durante l'intervento nella sala chirurgica devono trovarsi solo gli operatori indispensabili all'operazione.
- 3) Il personale presente all'intervento, qualora risulti già classificato come lavoratore esposto per altre attività, deve osservare le specifiche norme in merito all'utilizzo dei dosimetri personali.
- 4) Per la prevenzione dall'eventuale contaminazione radioattiva in sala chirurgica occorre utilizzare gli stessi dispositivi di protezione normalmente usati per i rischi biologici e per la gestione di attività medica in campo sterile (guanti, camici, mascherine, cuffie per capelli ecc.).
- 5) Il trattamento di materiali di rifiuto potenzialmente contaminati deve essere gestito con le medesime procedure seguite per l'eliminazione e lo smaltimento dei rifiuti che si originano nelle attività di sala chirurgica. Date le basse attività somministrate, il rischio associato al trattamento di rifiuti contenenti tracce di radioattività è comunque molto inferiore al pericolo di inquinamento biologico presente negli stessi materiali.

#### **4.8 Norme di radioprotezione per le attività di fisica sanitaria**

##### **4.8.1 Sorgenti di calibrazione**

Per le sorgenti radioattive non sigillate si applicano le stesse cautele generali adottate nel par. 4.4.

Le sorgenti radioattive sigillate devono essere mantenute entro appositi contenitori schermati. Quando possibile, esse dovranno essere manipolate mediante telepinze.

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 19 di 25</b></p>
---	--	---

Tutte le sorgenti di calibrazione devono essere conservate in un idoneo armadio. L'armadio deve sempre essere chiuso a chiave e la chiave deve essere conservata a cura del responsabile della fisica sanitaria (o suo delegato). Deve essere predisposto un apposito registro di carico e scarico delle sorgenti che dovrà essere aggiornato all'arrivo di una nuova sorgente o allo smaltimento di una sorgente preesistente.

#### **4.8.2 Irraggiatore per taratura**

Durante il funzionamento dell'irraggiatore, evitare di accedere alla stanza di irraggiamento durante l'emissione. A tal fine, verificare che gli indicatori posti al tavolo di comando e sulla testa dell'irraggiatore indichino che nessuna sorgente è in posizione di esposizione.

In caso di mancata chiusura dell'otturatore al termine dell'irraggiamento, assicurarsi che la giostra delle sorgenti sia tornata in posizione di sicurezza e procedere alla chiusura manuale dell'otturatore.

In caso di distacco di una sorgente dalla giostra o di blocco meccanico della giostra stessa, avvisare l'esperto qualificato o il personale di fisica sanitaria. Eventuali tentativi di sblocco manuale della giostra dovranno essere effettuati solo dietro autorizzazione dell'esperto qualificato e con costante monitoraggio proteximetrico. Parimenti, si potrà tentare di recuperare la sorgente utilizzando delle telepinze e riporla in un apposito contenitore schermato.

In caso di insuccesso dei precedenti tentativi, sigillare il locale di irraggiamento ed avvisare la ditta manutentrice per un intervento tecnico straordinario.

#### **4.9 Norme di radioprotezione per coloro che assistono e confortano pazienti sottoposti a esposizioni mediche**

Le seguenti persone del pubblico che, all'interno di strutture sanitarie dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest:

- a) collaborano a posizionare o a sorreggere pazienti, nel caso di esami radiodiagnostici;
- b) accolgono, assistono e confortano pazienti portatori di radioattività a seguito di prestazioni diagnostiche;
- c) accolgono, visitano, assistono e confortano pazienti portatori di radioattività a seguito di trattamento radioterapeutico.

sono soggetti ai seguenti vincoli di dose:

- ❖ 3 mSv per prestazione diagnostica o ciclo terapeutico se adulti di età inferiore a 60 anni;
- ❖ 10 mSv per prestazione diagnostica o ciclo terapeutico se adulti di età superiore o uguale a 60 anni.

L'esercente l'attività diagnostica o terapeutica può, se del caso, richiedere all'esperto qualificato una valutazione preliminare o retrospettiva della dose assorbita da tali persone.


Qualora, in comprovati casi di necessità o urgenza, si renda necessario l'intervento di personale dipendente per espletare le attività riconducibili ai precedenti punti a÷c, l'esercente l'attività diagnostica o terapeutica deve richiedere all'esperto qualificato una valutazione preliminare o retrospettiva della dose assorbita da tali dipendenti.

#### **4.10 Norme di radioprotezione per i lavoratori di ditte esterne**

##### **4.10.1 Lavoratori classificati non esposti**

Lavoratori di ditte esterne classificati come non esposti al rischio da radiazioni ionizzanti che hanno necessità di accedere occasionalmente a zone classificate possono farlo previa autorizzazione dell'esercente le zone stesse e dell'esperto qualificato, ottenuta previa compilazione di adeguata richiesta. L'esperto qualificato provvede, se del caso, a fornire ai lavoratori un dosimetro personale, possibilmente a lettura diretta, e a far redigere un apposito registro nel quale verrà, tra l'altro, trascritta la lettura del dosimetro al termine della visita.

Qualora l'attività dei lavoratori di ditte esterne in zone classificate non sia occasionale ma debba protrarsi nel tempo, l'esercente le zone classificate dovrà richiedere all'esperto qualificato un'analisi preliminare per verificare che - anche nelle peggiori condizioni - sia scongiurato il superamento dei limiti di esposizione per le persone del

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 20 di 25</b></p>
---	--	---

pubblico. Su richiesta dell'esercente, e prima dell'inizio dell'attività nelle zone classificate, l'esperto qualificato provvederà a rendere edotti i lavoratori in merito ai rischi specifici derivanti dall'esposizione a radiazioni ionizzanti. Di tale evento formativo sarà redatto verbale. Per ogni periodo di attività l'esperto qualificato fornirà ai lavoratori un dosimetro personale, possibilmente a lettura diretta, e farà redigere loro un apposito registro nel quale verrà, tra l'altro, trascritta la lettura del dosimetro al termine del periodo.

#### **4.10.2 Lavoratori classificati esposti**

Per i lavoratori autonomi o dipendenti da terzi che siano classificati esposti e che espletano la loro attività in zone classificate di pertinenza dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest si applicano le disposizioni di cui agli artt. 64 e 65 del D.Lgs. 230/95 e s.m.i. In particolare, il datore di lavoro risponde degli aspetti della tutela di detti lavoratori che siano direttamente collegati col tipo di zona e di prestazione richiesta (art. 64). I lavoratori in parola sono pertanto tenuti a osservare le norme contenute nel presente documento (disponibili presso ciascuna zona controllata), sia negli aspetti generali che in quelli specifici riguardanti l'attività da essi espletata. Il coordinamento delle misure di radioprotezione di cui al citato art. 65 avviene mediante comunicazione scritta da parte della direzione del presidio ospedaliero al datore di lavoro dei lavoratori esposti, acquisite dall'esperto qualificato le informazioni necessarie per la sua redazione.

#### **4.11 Gestione di pazienti portatori di radioattività**

##### **4.11.1 Pazienti portatori di radioattività somministrata presso strutture non afferenti all'Azienda USL Toscana Nord Ovest**


La gestione di pazienti portatori di radioattività somministrata presso strutture sanitarie diverse dall'Azienda USL Toscana Nord Ovest avviene:

- nel caso di radioisotopi somministrati per diagnosi e terapia, e con emivita fisica inferiore a 75 giorni: adottando i provvedimenti e le cautele descritte nel § 4.4 del presente documento.
- nel caso di radioisotopi somministrati per diagnosi e terapia, e con emivita fisica superiore o uguale a 75 giorni: previa richiesta di valutazione dosimetrica da parte dell'esperto qualificato formulata dal responsabile del reparto in cui è ricoverato il paziente, adottando di volta in volta i provvedimenti e le cautele indicati dall'esperto qualificato.

Come confermato tra l'altro dalle norme di buona tecnica emesse dalla Commissione Europea [PR 97] resta inteso che, qualora dovessero essere eseguiti interventi chirurgici di emergenza su pazienti cui siano stati somministrati radionuclidi per terapia, o nel caso di pazienti della stessa tipologia che abbiano subito un attacco cardiaco, sarà necessario trattarli nello stesso modo con cui si procede per i restanti pazienti. Se il radionuclide ha emivita fisica superiore a 75 giorni il responsabile del reparto in cui è ricoverato il paziente deve richiedere assistenza protettiva da parte del personale di fisica sanitaria, cui farà seguito una valutazione retrospettiva della dose assorbita dal personale sanitario redatta a cura dell'esperto qualificato. Se l'intervento chirurgico è programmabile, deve essere formulata, a cura del responsabile del reparto in cui è ricoverato il paziente, una richiesta di valutazione dosimetrica da parte dell'esperto qualificato e dovranno essere adottati di volta in volta i provvedimenti e le cautele indicati dall'esperto qualificato medesimo. Le stesse considerazioni si applicano nel caso di pazienti sottoposti a dialisi (v. anche il successivo § 4.11.3).

##### **4.11.2 Salme di pazienti portatori di radioattività**

La gestione delle salme di pazienti portatori di radioattività somministrata sia presso l'Azienda USL Toscana Nord Ovest che presso altre strutture sanitarie potrà avvenire senza particolari cautele solo nel caso di radioisotopi somministrati per diagnosi e riconducibili al primo punto del precedente § 4.11.1. Nei restanti casi il responsabile del reparto in cui è avvenuto il decesso del paziente dovrà richiedere all'esperto qualificato una valutazione dosimetrica, e la gestione della salma dovrà avvenire adottando i provvedimenti e le cautele individuate di volta in volta dall'esperto qualificato medesimo.

	<b>PROCEDURA GENERALE</b>  <b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)	<b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 21 di 25</b>
---	--	---

#### 4.11.3 Pazienti trattati con radiofarmaci e sottoposti a emodialisi

Qualora un paziente trattato con radiofarmaci (anche presso altre Aziende USL) debba essere sottoposto a emodialisi, il dirigente del reparto di emodialisi (o suo preposto) deve acquisire le seguenti informazioni:

- tipo di radionuclide
- data di somministrazione del radiofarmaco
- attività somministrata

Il responsabile del reparto di emodialisi deve avvisare l'esperto qualificato che, direttamente o delegando il personale di fisica sanitaria, provvederà ad effettuare misure protettive sia sul paziente che sull'apparecchiatura di emodialisi e i suoi accessori. Ai fini dell'ottimizzazione della radioprotezione il paziente dovrà, se fattibile, essere posto il più lontano possibile dai restanti pazienti durante la sessione di emodialisi. Eventuali deiezioni o presidi medico-chirurgici a rischio contaminazione dovranno essere gestiti come descritto al § 4.4.7.

### 5. Responsabilità

Professionisti	DL	EQ	RS	MA	MC	RF	LE	EFM	RSPP	TSRM
<b>Fase</b>										
Classificazione		R	C	I	I		C			
Visita medica		C		R	R		I			
Formazione		C		C	C	R	I			
Notifica gravidanza		I		C	C		R			
Contromisure post superamento soglia effetti deterministici	I		R					C		
Decontaminazione		R	I				C		I	
Sblocco sorgenti HDR		C	I							R
Controllo sorgenti LDR		C	I							R
Sblocco sorgenti irraggiatore		C	I					R		
Gestione salme radioattive	I	C	R							
Gestione dializzati radioattivi	I	C	R							

R:Responsabile; C:Collabora; I: Informato

### 6. Registrazioni

Fino ad ulteriore aggiornamento del presente documento, restano in vigore gli strumenti di registrazione e la modulistica cartacea o informatizzata adottati presso le Aziende USL che sono confluite nell'Azienda USL Toscana Nord Ovest.

### 7. Allegati


Allegato A1: Iter di decontaminazione.

Allegato A2: Trattamento medico della contaminazione interna.

Allegato A3: Procedure di decontaminazione.

### 8. Documenti di riferimento

Nel seguito sono riportati i provvedimenti legislativi e le norme di buona tecnica cui fa riferimento il presente documento. Il termine in parentesi quadrate che precede la descrizione di ogni riferimento indica l'abbreviazione con cui il riferimento stesso sarà eventualmente indicato nel resto della trattazione.

	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 22 di 25</b></p>
---	--	---

[D.Lgs. 187/00] Decreto Legislativo 26 maggio 2000 n° 187.

[D.Lgs. 241/00] Decreto Legislativo 26 maggio 2000 n° 241.

[D.Lgs. 257/01] Decreto Legislativo 26 maggio 2001 n° 257.

[D.Lgs. 230/95 e s.m.i.] Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230, modificato e integrato da D.Lgs. 187/00, D.Lgs. 241/00 e D.Lgs. 257/01.

[D.Lgs. 52/07] Decreto Legislativo 6 febbraio 2007 n° 52.

[D.M. 30/03/05] Decreto del Ministero della Salute 30 Marzo 2005.

[ICRP 84] Pregnancy and Medical Radiation. International Commission on Radiological Protection (ICRP) Publication No. 84.

[ICRP 85] Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures. International Commission on Radiological Protection (ICRP) Publication No. 85.

[ICRP 94

] Release of patients after therapy with unsealed radionuclides. International Commission on Radiological Protection (ICRP) Publication No. 94.

[ISPEL 7/07] Indicazioni per l'applicazione di una strategia di sicurezza finalizzata alla prevenzione di eventi anomalia fini di minaccia nelle strutture sanitarie che utilizzano radiazioni ionizzanti. Risultanze del Gruppo di Lavoro ISPEL "Gestione in sicurezza delle fonti di rischio radiologico in campo medico" (luglio 2007).

[L.R. 32/03] Legge Regionale 7 luglio 2003 n° 32 (Regione Toscana).

[PR 97] Protezione dalle radiazioni conseguenti a terapia con iodio-131 (esposizioni dovute a pazienti esterni o pazienti interni dimessi dal centro di cura. Protezione dalle Radiazioni 97 (Commissione Europea).

## 9. Distribuzione


Il presente documento verrà pubblicato sul sito della qualità aziendale.

Copia digitale del presente documento verrà anche trasmessa elettronicamente a:

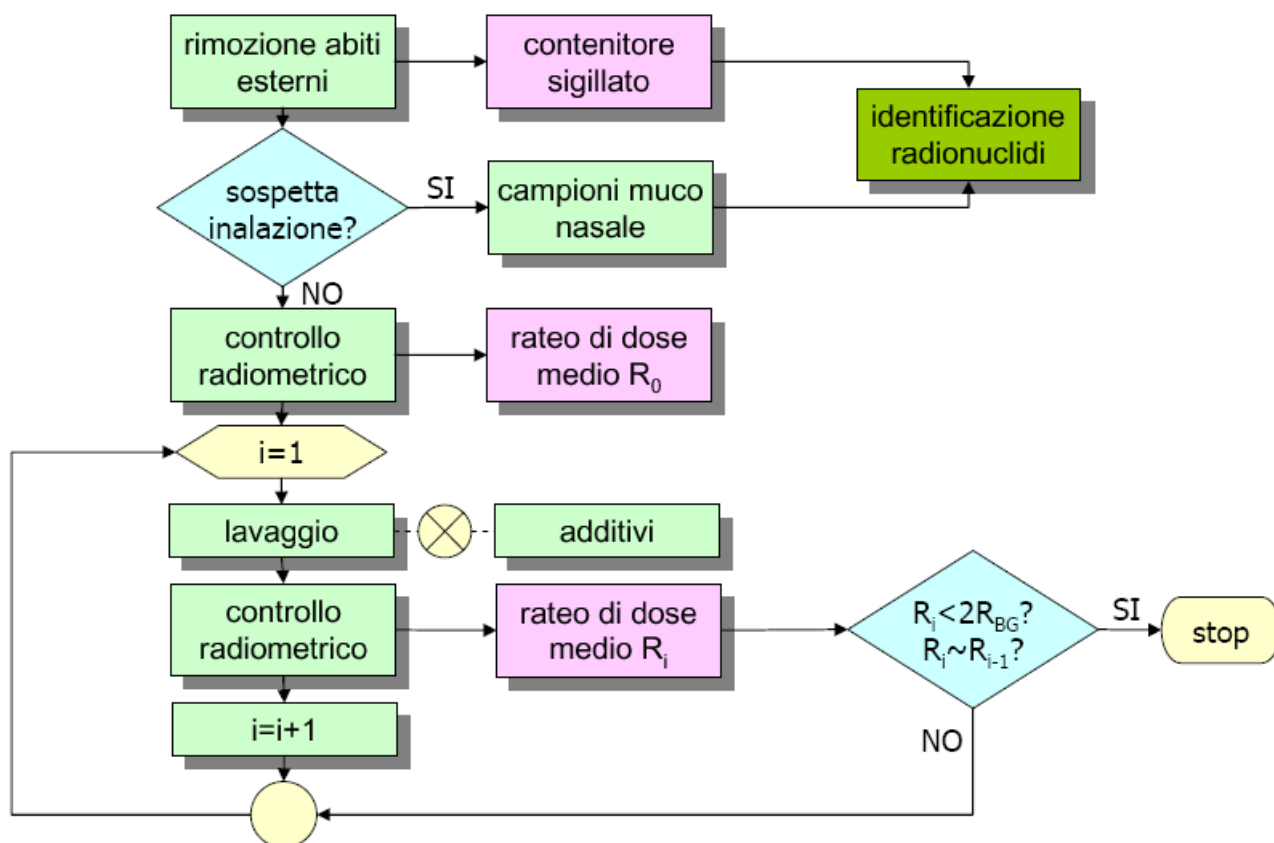
- Direttore Generale, Direttore Sanitario, Direttore Rete Ospedaliera, Direttori di Zona-Distretto
- Direttore U.O.C. Prevenzione e Protezione dai Rischi
- Direttore U.O.C. Formazione Continua
- Direttore Dipartimento delle Professioni Infermieristiche e Ostetriche
- Direttore Dipartimento delle Professioni Tecnico-Sanitarie, della Riabilitazione e della Prevenzione
- Direttore Dipartimento Emergenza-Urgenza, Area Critica e Blocco Operatorio
- Direttore Dipartimento Specialità Chirurgiche
- Direttore Dipartimento Specialità Mediche
- Direttore Dipartimento Oncologico
- Direttore Dipartimento Patologie Cliniche
- Direttore Dipartimento Diagnostica per Immagini

## 10. Gruppo di lavoro


Tutti i professionisti sono stati riportati nel frontespizio

 <p>Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana</p>	<p><i>PROCEDURA GENERALE</i></p> <p><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p>PR AZI 020 Rev. 1 del 04/05/2018 Pag. 23 di 25</p>
--	--	---

**Allegato A1 – Iter di decontaminazione**




Legenda:  $R_{BG}$  = rateo di dose medio del fondo naturale di radiazione  
 $R_i$  = rateo di dose medio relativo alla i-esima iterazione

	<b>PROCEDURA GENERALE</b>  <b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)	<b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 24 di 25</b>
---	--	---

**Allegato A2 – Trattamento medico della contaminazione interna**

isotopo	modalità di trattamento	dosi	modalità di somministrazione
<sup>131</sup> I	blocco della deposizione in tiroide	130 mg KI (ioduro di potassio)	orale
<sup>201</sup> Tl	blocco assorbimento tratto GI	1 g Blu di Prussia [Ferrihexacyano- Ferrate (II)] in 100-200 ml acqua	orale
<sup>90</sup> Y	agente chelante	1 g Ca-DTPA (oppure Zn-DTPA) in soluzione salina da 250 ml	endovena (1 ora)
<sup>111</sup> In	agente chelante	2.5 mg/kg dimercaprol (BAL)	intramuscolo



	<p align="center"><b>PROCEDURA GENERALE</b></p> <p align="center"><b>REGOLAMENTO DI RADIOPROTEZIONE</b> (art. 61, comma 3, lettera c del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)</p>	<p><b>PR AZI 020</b> <b>Rev. 1</b> <b>del 04/05/2018</b> <b>Pag. 25 di 25</b></p>
---	--	---

### **Allegato A3 – Procedure di decontaminazione**

Il personale che opera in zona controllata deve verificare con sufficiente frequenza l'eventuale contaminazione personale (vestiti, cute e in particolare le mani), facendo uso degli appositi strumenti (monitor) e comunque al termine di lavoro. In caso di contaminazione ambientale, il personale deve dare immediata comunicazione al personale di fisica sanitaria che provvederà alle segnalazioni e delimitazioni del caso ed a far attuare al più presto le operazioni di decontaminazione. In attesa del loro arrivo, il personale, in caso di contaminazione liquida localizzata dovrà evitare di estenderla con lavaggi e cercare di circoscriverla con fogli assorbenti e stracci.

In caso di contaminazione della persona si deve procedere come segue:

#### **A) Avvertenze di carattere generale:**

Ogni volta che una contaminazione radioattiva viene rilevata sulle persone o sugli indumenti personali deve essere immediatamente avvertito il responsabile del reparto, il medico autorizzato ed il Servizio di Fisica Sanitaria di riferimento. Una prima decontaminazione deve essere praticata sul posto dell'incidente e con la massima sollecitudine a cura della stessa persona contaminata, con l'aiuto dei compagni di reparto.

I soccorritori devono fare attenzione a non trasferire la contaminazione dagli oggetti alla persona (pelle, capelli) e a non contaminare se stessi.

Per i lavaggi esterni si raccomanda: acqua fresca, o meglio tiepida, con getto abbondante; mai lavare con acqua scarsa o troppo calda. Usare sapone neutro, o detersivi neutri in polvere, non contenenti abrasivi: spazzola (nei casi previsti) morbida, possibilmente con setole in plastica flessibile. Evitare l'uso di solventi organici.

#### **B) Avvertenze particolari**

##### **1) Contaminazione localizzata senza ferite (escluso il caso degli occhi):**

Procedura ordinaria:

Lavare con sapone neutro per due o tre minuti in acqua possibilmente tiepida risciacquando accuratamente. Ripetere l'operazione per 2-3 volte. Controllare al monitor se la radioattività è diminuita.

Se la contaminazione persiste, ripetere l'operazione descritte con l'aiuto di uno spazzolino morbido evitando di danneggiare la pelle. Quando la decontaminazione è risultata efficace spalmare sulla pelle lanolina o glicerolato di amido. In caso contrario rivolgersi al Medico Autorizzato o al Responsabile.

##### **2) Contaminazione degli occhi:**

Il primo e più importante intervento medico, consiste nel dilavare il prodotto nocivo irrorando gli occhi con abbondanti quantità d'acqua corrente fredda con la massima rapidità ed a lungo. Se la contaminazione non è risultata efficace rivolgersi al Medico Autorizzato o al Responsabile.

##### **3) Contaminazione associata a ferita leggera:**

a) Contaminazione associata a taglio: Lavare immediatamente la ferita con solo acqua corrente provocando l'uscita del sangue. Controllare al monitor, se necessario rivolgersi al Medico Autorizzato o al Responsabile.

b) Contaminazione associata ad ustione: Lavare immediatamente e ripetutamente la ferita con solo acqua corrente. In ogni caso evitare l'uso di prodotti grassi o coloranti. Controllare al monitor, se necessario rivolgersi al Medico Autorizzato o al Responsabile.

##### **4) Contaminazione associata a ferite gravi.**

Evitare ogni iniziativa imprudente ed avvisare con urgenza il Medico Autorizzato. In attesa, limitarsi al pronto soccorso più urgente applicando le procedure del BLS-D, tamponamento delle emorragie e respirazione artificiale in caso di asfissia.

# Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: FERRI GIAN LUIGI

CODICE FISCALE: TINIT-FRRGLG61S01G489W

DATA FIRMA: 09/06/2018 18:41:54

IMPRONTA: 63306666383339656538636665653138313236626265376465653239633339356432343162363063