



**NORME INTERNE
DI PROTEZIONE E SICUREZZA DALLE
RADIAZIONI IONIZZANTI**



INDICE

**1. L'ORGANIZZAZIONE DELLA RADIOPROTEZIONE PRESSO LE STRUTTURE
DELL'UNIVERSITA' DI PARMA**

2. LA SORVEGLIANZA FISICA DELLA RADIOPROTEZIONE

- 2.1 Obblighi del datore di lavoro
- 2.2 L'Esperto Qualificato
- 2.3 Obblighi dei lavoratori
- 2.4 Classificazioni

3. NORME INTERNE

- 3.1 Norme Interne di radioprotezione
- 3.2 Autorizzazioni per detenzione ed impiego
- 3.3 Disposizioni generali
- 3.4 Regolamento per gli operatori che impiegano sorgenti radioattive
- 3.5 Attività presso sedi esterne
- 3.6 Informazione e formazione degli operatori
- 3.7 Tipologia del rischio

4. NORME DI SICUREZZA

- 4.1 Norme generali di comportamento
- 4.2 Sorgenti radioattive non sigillate
- 4.3 Impiego di sorgenti radioattive sigillate
- 4.4 Impiego di macchine radiogene, diffrattometri
- 4.5 Dosimetria individuale ed ambientale

5. PROCEDURE DI EMERGENZA

- 5.1 Contaminazione radioattiva personale
- 5.2 Decontaminazione ambientale
- 5.3 Intervento in caso di incendio

6. RESIDUI RADIOATTIVI

- 6.1 Raccolta e smaltimento
- 6.2 Trasporto

APPENDICE



1. L'ORGANIZZAZIONE DELLA RADIOPROTEZIONE PRESSO LE STRUTTURE DELL'UNIVERSITA' DI PARMA

L'art. 61, comma 3, lettera e), del D. Lgs. 230/95 modificato dal D. Lgs. 241/00 (*), fa obbligo al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti di: *"rendere edotti i lavoratori, nell'ambito di un programma di formazione finalizzato alla radioprotezione, in relazione alle mansioni cui essi sono addetti, dei rischi specifici cui sono esposti, delle norme di protezione sanitaria, delle conseguenze derivanti dalla mancata osservanza delle prescrizioni mediche, delle modalità di esecuzione del lavoro e delle norme interne di cui alla lettera c)"*.

Il datore di lavoro deve infatti: *"predisporre norme interne di protezione e sicurezza adeguate al rischio di radiazione e curare che copia di dette norme sia consultabile nei luoghi frequentati dai lavoratori, ed in particolare nelle zone controllate"*.

Le Norme Interne sono un contributo importante nell'ambito del programma di formazione stabilito dall'art. 61 e contribuiscono a rendere i lavoratori consapevoli dei rischi che le loro attività comportano.

Tutti coloro che impiegano a qualsiasi titolo, presso l'Università degli Studi di Parma, materie radioattive e/o apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti o che effettuano pratiche comportanti rischio radiologico devono rispettare queste norme. Esse hanno lo scopo di indicare linee comuni di organizzazione del lavoro, comportamenti da tenere sia nelle condizioni normali che in caso di incidente per assicurare la sicurezza, modalità di intervento in caso di emergenza e di adempiere a quanto sancito dal D.Lgs.230 (*) in tema di obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti, nonché dei lavoratori.

Il Servizio di Fisica Sanitaria coordina l'operato degli Esperti Qualificati, fornisce la strumentazione per lo svolgimento delle loro mansioni e soprattutto svolge il suo compito principale garantendo l'espletamento degli obblighi normativi del datore di lavoro, dei dirigenti e dei preposti, nel campo dell'impiego delle radiazioni ionizzanti in ambito universitario.

* Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n. 230, "Attuazione delle direttive 89/618/-90/641-92/3-96/29 EURATOM in materia di radiazioni ionizzanti", modificato dal Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 241, "Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti" e dal Decreto Legislativo 9 maggio 2001, n.257, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 26 maggio 2000, n.241 ...".



2. SORVEGLIANZA FISICA DELLA RADIOPROTEZIONE

2.1 Obblighi del datore di lavoro

Il capo VIII del D.Lgs. 230/95 (Protezione sanitaria dei lavoratori) prevede che i datori di lavoro ed i dirigenti che rispettivamente esercitano e dirigono le attività disciplinate dal succitato decreto ed i preposti che vi sovrintendono devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, attuare le cautele di protezione e di sicurezza previste dal decreto e dai provvedimenti emanati in applicazione di esso. In particolare, per quanto riguarda l'organizzazione del lavoro, i datori di lavoro, i dirigenti e i preposti devono:

(art.61 comma 3)

a) provvedere affinché gli ambienti di lavoro in cui sussista un rischio da radiazioni vengano, nel rispetto delle disposizioni contenute nel decreto di cui all'articolo 82, individuati, delimitati, segnalati, classificati in zone e che l'accesso ad essi sia adeguatamente regolamentato.

b) provvedere affinché i lavoratori interessati siano classificati ai fini della radioprotezione nel rispetto delle disposizioni contenute nel decreto di cui all'articolo 82.

c) predisporre norme interne di protezione e sicurezza adeguate al rischio di radiazioni e curare che copia di dette norme sia consultabile nei luoghi frequentati dai lavoratori, ed in particolare nelle zone controllate;

d) fornire ai lavoratori, ove necessari, i mezzi di sorveglianza dosimetrica e di protezione, in relazione ai rischi cui sono esposti;

e) rendere edotti i lavoratori, nell'ambito di un programma di formazione finalizzato alla radioprotezione, in relazione alle mansioni cui essi sono addetti, dei rischi specifici cui sono esposti, delle norme di protezione sanitaria, delle conseguenze derivanti dalla mancata osservanza delle prescrizioni mediche, delle modalità di esecuzione del lavoro e delle norme interne di cui alla lettera c);

f) provvedere affinché i singoli lavoratori osservino le norme interne di cui alla lettera c), usino i mezzi di cui alla lettera d) ed osservino le modalità di esecuzione del lavoro di cui alla lettera e);

g) provvedere affinché siano apposte segnalazioni che indichino il tipo di zona, la natura delle sorgenti ed i relativi tipi di rischio e siano indicate, mediante appositi contrassegni, le sorgenti di radiazioni ionizzanti, fatta eccezione per quelle non sigillate in corso di manipolazione;

h) fornire al lavoratore esposto i risultati delle valutazioni di dose effettuate dall'esperto qualificato, che lo riguardino direttamente, nonché assicurare l'accesso alla documentazione di sorveglianza fisica di cui all'articolo 81 concernente il lavoratore stesso;

A tale proposito, prima dell'inizio delle attività comportanti rischio di esposizione a radiazioni ionizzanti, per ottemperare gli obblighi di legge e per assicurare la sorveglianza fisica dei lavoratori e della popolazione, i datori di lavoro devono avvalersi di un Esperto Qualificato.

2.2 L'Esperto Qualificato

L'esperto qualificato è la persona che possiede le cognizioni e l'addestramento necessari per effettuare misurazioni nel campo delle radiazioni ionizzanti, per assicurare il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, per dare le istruzioni e le prescrizioni necessarie a garantire la sorveglianza fisica della radioprotezione.

Prima dell'inizio di qualsiasi attività con rischio da radiazioni ionizzanti, i datori di lavoro devono acquisire dall'Esperto Qualificato una relazione scritta contenente le valutazioni e le indicazioni di radioprotezione inerenti alle attività stesse.

Le valutazioni fatte devono essere comunicate al datore di lavoro precisando:

(art.80 comma 1)

a) l'individuazione e la classificazione delle zone ove sussiste rischio da radiazioni;

b) la classificazione dei lavoratori addetti, previa definizione da parte del datore di lavoro delle attività



che questi debbono svolgere;

c) la frequenza delle valutazioni di cui all'articolo 79;

d) tutti i provvedimenti di cui ritenga necessaria l'adozione, al fine di assicurare la sorveglianza fisica, di cui all'articolo 75, dei lavoratori esposti e della popolazione;

e) la valutazione delle dosi ricevute e impegnate, per tutti i lavoratori esposti e per gli individui dei gruppi di riferimento, con la frequenza stabilita ai sensi della lettera c).

Nel corso dell'attività, l'esperto qualificato deve:

(art.79 comma1)

a) effettuare la valutazione di radioprotezione di cui all'articolo 61 e dare indicazioni al datore di lavoro nella attuazione dei compiti di cui al predetto articolo ad esclusione di quelli previsti alle lettere f) e h);

b) effettuare l'esame e la verifica delle attrezzature, dei dispositivi e degli strumenti di protezione, ed in particolare:

1) procedere all'esame preventivo e rilasciare il relativo benestare, dal punto di vista della sorveglianza fisica, dei progetti di installazioni che comportano rischi di esposizione, dell'ubicazione delle medesime all'interno dello stabilimento in relazione a tali rischi, nonché delle modifiche alle installazioni le quali implicano rilevanti trasformazioni delle condizioni, dell'uso o della tipologia delle sorgenti;

2) effettuare la prima verifica, dal punto di vista della sorveglianza fisica, di nuove installazioni e delle eventuali modifiche apportate alle stesse;

3) eseguire la verifica periodica dell'efficacia dei dispositivi e delle tecniche di radioprotezione;

4) effettuare la verifica periodica delle buone condizioni di funzionamento degli strumenti di misurazione;

c) effettuare una sorveglianza ambientale di radioprotezione nelle zone controllate e sorvegliate;

d) procedere alla valutazione delle dosi e delle introduzioni di radionuclidi relativamente ai lavoratori esposti;

e) assistere, nell'ambito delle proprie competenze, il datore di lavoro nell'individuazione e nell'adozione delle azioni da compiere in caso di incidente.

2.3 Obblighi dei lavoratori

Le Norme Interne stabiliscono dei comportamenti per i lavoratori in base agli obblighi stabiliti dall'art.68 di seguito riportato:

1. I lavoratori devono:

a) osservare le disposizioni impartite dal datore di lavoro o dai suoi incaricati, ai fini della protezione individuale e collettiva e della sicurezza, a seconda delle mansioni alle quali sono addetti;

b) usare secondo le specifiche istruzioni i dispositivi di sicurezza, i mezzi di protezione e di sorveglianza dosimetrica predisposti o forniti dal datore di lavoro;

c) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei dispositivi e dei mezzi di sicurezza, di protezione e di sorveglianza dosimetrica, nonché le eventuali condizioni di pericolo di cui vengono a conoscenza;

d) non rimuovere né modificare, senza averne ottenuto l'autorizzazione, i dispositivi, e gli altri mezzi di sicurezza, di segnalazione, di protezione e di misurazione;

e) non compiere, di propria iniziativa, operazioni o manovre che non sono di loro competenza o che possono compromettere la protezione e la sicurezza;

f) sottoporsi alla sorveglianza medica ai sensi del presente decreto. 2. I lavoratori che svolgono, per più datori di lavoro, attività che li espongono al rischio di radiazioni ionizzanti, devono rendere edotto ciascun datore di lavoro delle attività svolte presso gli altri, ai fini di quanto previsto al precedente articolo 66. Analoga dichiarazione deve essere resa per eventuali attività pregresse. I lavoratori esterni sono tenuti ad esibire il libretto personale di radioprotezione all'esercente le zone controllate prima di effettuare le prestazioni per le quali sono stati chiamati.



2.4 Classificazioni

Il Decreto legislativo introduce specifici limiti di dose annuali. Questi costituiscono un sistema di protezione in modo tale da garantire che il rischio connesso con l'uso delle radiazioni ionizzanti non sia superiore a quello dovuto all'esercizio di una professione comunemente accettata.

Classificazione dei lavoratori

Il D.Lgs. 230/95 prevede che venga effettuata, da parte dell'Esperto Qualificato per tutto il personale soggetto a rischio la classificazione di radioprotezione, considerando tutte le attività svolte dal lavoratore per conto del datore di lavoro. (La classificazione di radioprotezione viene formulata per mezzo della scheda di radioprotezione sulla base delle condizioni di lavoro come definite dal datore di lavoro. La scheda di radioprotezione deve essere quindi compilata prima che il lavoratore sia adibito alle attività lavorative con rischio da radiazioni ionizzanti).

Sulla base del D.Lgs. 230/95, i lavoratori devono essere distinti in **lavoratori esposti** e **lavoratori non esposti**.

- Sono classificati **lavoratori esposti** i soggetti che, in ragione dell'attività svolta per conto del datore di lavoro, sono suscettibili di una esposizione alle radiazioni ionizzanti superiore ad uno qualsiasi dei limiti per le persone del pubblico.
- Sono considerati **lavoratori non esposti** i soggetti sottoposti, in ragione dell'attività svolta per il datore di lavoro, ad una esposizione non superiore ad uno qualsiasi dei sopra riportati limiti fissati per le persone del pubblico.

I lavoratori esposti devono essere ulteriormente suddivisi in due **categorie, A e B**.



	Limiti di dose individuale, mSv/anno solare		
	Lavoratori esposti Categoria A	Lavoratori esposti Categoria B	Lavoratori non esposti e popolazione
Dose efficace	20	6	1
Dose equivalente Cristallino	150	45	15
Dose equivalente Pelle ed estremità	500	150	50

Gruppi particolari

Per gli studenti (di età non inferiore a 18 anni) si applicano le stesse modalità di classificazione stabilite per i lavoratori. Possono quindi essere inclusi nelle categorie A e B dei lavoratori esposti o in quella dei lavoratori non esposti.

Sono previsti diversi adempimenti di sorveglianza fisica e medica per i lavoratori esposti a secondo della loro categoria di classificazione.

Per i lavoratori di categoria A viene effettuata la sorveglianza fisica individuale e la sorveglianza medica, con controlli semestrali, da parte del medico autorizzato. Per i lavoratori di categoria B, la sorveglianza fisica individuale può essere sostituita con quella ambientale e i controlli medici, effettuati dal medico autorizzato o dal medico competente, hanno frequenza annuale.



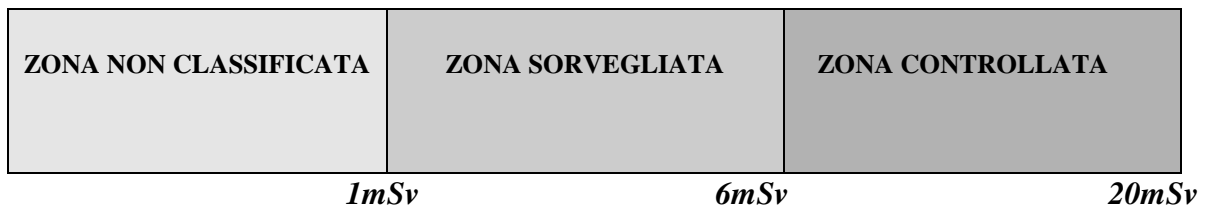
Le donne gestanti non possono svolgere attività in zone controllate o, comunque, attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda un millisievert durante il periodo della gravidanza. Le lavoratrici devono perciò notificare al datore di lavoro il proprio stato di gestazione, non appena accertato. E' vietato inoltre adibire le donne che allattano ad attività comportanti un rischio di contaminazione.

Classificazione delle aree

Il D.Lgs. 230/95 definisce zone classificate gli ambienti di lavoro sottoposti a regolamentazione per motivi di protezione contro le radiazioni ionizzanti.

E' classificata **Zona Controllata** ogni area di lavoro ove sussiste per i lavoratori ivi operanti il rischio di superamento di uno dei limiti di dose stabiliti per i lavoratori esposti di categoria A.

E' classificata **Zona Sorvegliata** ogni area di lavoro in cui sussiste per i lavoratori la possibilità di superare uno dei valori limite di dose fissati per le persone del pubblico e che non debba essere classificata zona controllata.



L'accesso alla Zona Controllata deve essere regolamentato.

Le zone controllate e sorvegliate sono segnalate mediante idonei cartelli di segnalazione posti in corrispondenza degli accessi, così come sono segnalate le fonti radiogene.

3. NORME INTERNE

3.1 Norme interne di radioprotezione

Le norme interne di radioprotezione sono lo strumento per mezzo del quale vengono disciplinate le attività comportanti l'uso di sorgenti radioattive. In esse vengono specificate, dal punto di vista della sorveglianza fisica, le regole da seguire per la manipolazione e l'utilizzo delle sorgenti radioattive e le modalità di conduzione del lavoro. Vi sono inoltre descritti i sistemi di segnalazione, sicurezza ed emergenza, specificate le responsabilità dei dirigenti e dei preposti e illustrate le azioni da tenere in condizioni di emergenza. Le norme interne sono predisposte dall'Esperto Qualificato ed emanate dal datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad osservare le disposizioni in esse contenute.

3.2 Autorizzazioni per detenzione e impiego

Le nuove attività che si intendono programmare devono rispettare le norme previste dalla legislazione attuale. La comunicazione preventiva (art.22) richiede un mese almeno di anticipo sulla data di inizio impiego, per i nulla osta (art.27) i tempi sono ancora maggiori. Occorre quindi, già in fase di progetto, cioè con largo anticipo, contattare il Servizio di Fisica Sanitaria. Questi provvederà a valutare la compatibilità con la normativa, la tipologia del rischio, l'adeguatezza



delle strutture, ed a istituire le eventuali pratiche autorizzative. Solo dopo il benestare radioprotezionistico, rilasciato dopo il controllo dell'Esperto Qualificato, potrà essere iniziata l'attività. Per legge è previsto anche l'obbligo di comunicazione preventiva di cessazione della pratica, da effettuarsi almeno un mese prima.

3.3 Disposizioni generali

- Il datore di lavoro deve intraprendere, con la collaborazione dell'Esperto Qualificato, tutte le azioni atte a garantire la radioprotezione degli ambienti e del personale operante.
- Devono essere emanate norme interne di protezione e sicurezza, copia delle quali deve essere consultabile dai lavoratori sul luogo di lavoro. Il Direttore, il Preposto ed il Responsabile ne esigono l'osservanza e la loro applicazione.
- I generatori di radiazioni ionizzanti e/o il materiale radioattivo, compresi i rifiuti radioattivi, devono essere detenuti ed utilizzati solo in locali segnalati, il cui accesso è regolamentato ed eventualmente limitato.
- Ciascun laboratorio ha un limite nella detenzione di materiale radioattivo, compresi i rifiuti, che non può essere superato. Il Responsabile deve verificarne il rispetto.
- E' obbligatoria la registrazione delle sorgenti detenute con le indicazioni della presa in carico e scarico delle stesse (registro del laboratorio).
- Il Direttore deve comunicare all'Esperto Qualificato ogni cessata detenzione definitiva di sorgenti radiogene ed attenersi alle indicazioni da questo impartite.
- Il Preposto deve tenere aggiornata la situazione del personale autorizzato all'accesso del laboratorio e l'andamento delle attività svolte presso il laboratorio stesso.
- Il datore di lavoro deve comunicare tempestivamente all'Esperto Qualificato e al Medico addetto ogni inizio di rapporto di lavoro con personale potenzialmente esposto a radiazioni ionizzanti, compresi anche studenti e frequentatori. E' necessario comunicare anche la cessazione del rapporto di lavoro con il lavoratore esposto.
- La documentazione relativa alla sorveglianza fisica deve essere conservata presso la sede di lavoro o presso la sede legale del datore di lavoro. Il datore di lavoro deve assicurare al lavoratore esposto l'accesso alla documentazione di sorveglianza fisica, compresi i dati dosimetrici personali.

3.4 Regolamento per gli operatori che impiegano sorgenti radioattive

Premesso che:

- *il numero degli operatori esposti deve essere ridotto al minimo consentito dalle esigenze di lavoro, escludendo dall'esposizione i minori, gestanti, etc.*
- *le esposizioni alle radiazioni ionizzanti debbono essere tenute al livello più basso ragionevolmente ottenibile*
- *può essere esposto al rischio derivante dalle radiazioni ionizzanti solo il personale adeguatamente informato e formato, autorizzato dal Direttore sentito il Preposto, classificato dall'Esperto Qualificato, provvisto del dosimetro individuale se prescritto dall'Esperto Qualificato e giudicato idoneo alla visita medica di idoneità;*

si fa presente che:

- Chiunque intenda iniziare una attività con rischio da radiazioni ionizzanti presso l'Università di Parma, sia dipendente o dipendente equiparato (studente, borsista, contrattista,



specializzando, laureando, dottorando, etc.) che dipendente da terzi, deve compilare la scheda di rischio radiologico ed inviarla al Servizio di Fisica Sanitaria.

- Tale scheda, i cui modelli sono a disposizione presso il Servizio di Fisica Sanitaria e le amministrazioni dei Dipartimenti, deve essere compilata in ogni sua parte in modo che l'Esperto Qualificato possa effettuare la classificazione di radioprotezione. Occorre poi comunicare ogni variazione dell'attività lavorativa per mantenere aggiornata la classificazione.
- La comunicazione di assegnazione alla categoria di rischio radiogeno viene inviata al Direttore della struttura.
- I lavoratori, gli studenti e gli apprendisti che vengono classificati come lavoratori esposti, sono oggetto di sorveglianza fisica e medica.
- Solo dopo tale comunicazione il lavoratore può iniziare l'attività. Deve indossare il dosimetro individuale se prescritto; il Servizio di Fisica Sanitaria provvede a fornirlo ed a sostituirlo periodicamente.
- E' opportuno che agli studenti non laureati non vengano affidate mansioni con un rischio di esposizione tale da comportare la classificazione in categoria A. Sarà quindi compito del docente responsabile valutare le mansioni e le attività a cui possono partecipare.
- Il personale classificato figura in un elenco aggiornato dal Servizio di Fisica Sanitaria sulla base della classificazione dell'Esperto Qualificato. Tale elenco è inviato al Direttore ed inserito nel registro di radioprotezione.
- Le attività indicate nella scheda devono essere già state sottoposte a benessere radioprotezionistico a cura dell'Esperto Qualificato presso la struttura di lavoro.
- I lavoratori afferenti ad un dipartimento possono lavorare nel laboratorio di un altro dipartimento, mediante accordi diretti tra i Direttori.
- I lavoratori esposti di categoria B devono essere sottoposti a visita medica periodica almeno una volta all'anno. Per i lavoratori di categoria A, la visita deve essere almeno ogni sei mesi. Gli organi preposti alla vigilanza e i medici addetti alla sorveglianza medica possono disporre che dette visite siano ripetute con maggiore frequenza in tutti i casi in cui le condizioni di esposizione e lo stato di salute dei lavoratori lo esigano.

3.5 Attività presso sedi esterne

Nel caso in cui dipendenti dell'Università degli Studi di Parma dovessero svolgere attività con rischio da radiazioni ionizzanti presso altre strutture di ricerca o di tipo sanitario, lo dovranno comunicare, prima di iniziare l'attività, al Servizio di Fisica Sanitaria, in modo da garantire il rispetto della normativa vigente e, in particolare, dei limiti di dose.

Il lavoratore dovrà essere reso edotto delle norme interne di radioprotezione in vigore presso la struttura ospitante e le regole da seguire.

3.6 Informazione e formazione degli operatori

Deve essere attuato (art. 61 comma 3) un programma di formazione finalizzato alla radioprotezione, per rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti in relazione alle mansioni cui sono addetti, delle norme di protezione sanitaria, delle conseguenze derivanti dalla mancata osservanza delle prescrizioni mediche, delle modalità di esecuzione del lavoro e delle norme interne di sicurezza.

La informazione e formazione degli operatori va realizzata per chiunque intenda frequentare i laboratori dell'Università e deve essere effettuata prima che questi inizino l'attività con rischio di esposizione a radiazioni ionizzanti.



Alla informazione degli studenti provvede il Responsabile delle attività di didattica o ricerca nel quale lo studente è inserito.

Al Responsabile, di concerto con il Direttore della struttura, compete di informare e formare i collaboratori (docenti, ricercatori, tecnici ed eventuali ospiti) sui rischi specifici e sulle precauzioni da adottare.

Si devono prevedere adeguate istruzioni in merito a:

- Generalità sulle radiazioni ionizzanti
- Effetti delle radiazioni ionizzanti sull'uomo - sorveglianza medica
- Principi fondamentali della radioprotezione - sorveglianza fisica
- Dispositivi di sicurezza e mezzi di protezione
- Norme interne di radioprotezione
- Rischi collegati con l'utilizzo delle apparecchiature e delle sorgenti radioattive presenti
- Procedure di decontaminazione
- Norme di comportamento in caso di emergenza

L'informazione e la formazione devono essere ripetute periodicamente e comunque ogni qualvolta si verificano cambiamenti che influiscono sulla natura e sul grado del rischio.

3.7 Tipologia del rischio

Nel caso di impiego di macchine radiogene il rischio è di sola esposizione esterna. Il rischio è presente solo durante la produzione di raggi X e scompare al termine dell'irraggiamento. Ovviamente anche quando la macchina radiogena non è funzionante non vi è alcun pericolo di esposizione. Le installazioni presenti presso l'Università sono protette con barriere costituite sia dalle strutture murarie che da pannelli in materiale ad alto numero atomico (in generale piombo) che consentono agli operatori e alla popolazione di mantenersi in condizioni di sicurezza e protezione durante il funzionamento.

Nel caso di radioisotopi sono presenti rischi di esposizione esterna ed interna. L'esposizione esterna dipende dall'energia della radiazione emessa e dal tipo di radiazione (α , β , γ , X, n): tali rischi sono presenti in continuo, sia durante l'impiego che durante la sola detenzione delle sorgenti. A tali rischi si aggiungono quelli di esposizione interna se si provoca della contaminazione.

In generale tutti i laboratori presenti presso l'Università sono dotati di sistemi di aspirazione per il ricambio dell'aria ambiente o di aspirazione dedicata mediante cappe per radiochimica. Le superfici dei pavimenti sono costituite da materiale liscio e raccordato senza spigoli vivi per una facile pulizia che minimizza la presenza di particolato e quindi la risospensione ed inalazione. In molti casi sono presenti strutture di contenimento per confinare il rischio di contaminazione. L'impiego di indumenti dedicati, come ad esempio i guanti di lattice, i camici, le mascherine o i paraspruzzi, riduce poi ulteriormente i rischi di contaminazione della cute e di incorporazione.

Le situazioni di rischio sono soggette a verifiche periodiche sul posto da parte del Servizio di Fisica Sanitaria.

4. NORME DI SICUREZZA

4.1 Norme generali di comportamento

- **Gli operatori devono:**
 - osservare le norme operative di radioprotezione;



- osservare le norme e precauzioni per tutti i preparati e materiali pericolosi usati;
 - non lavorare mai da soli in laboratorio specie se la procedura è complessa: assicurarsi che almeno un collega sia a portata di voce;
 - non lavorare al di fuori dei normali orari di lavoro senza autorizzazione del Direttore;
 - ridurre al minimo il tempo di esposizione alle radiazioni ionizzanti; nel caso di sorgenti radioattive non sigillate usare la minima attività indispensabile all'esecuzione dell'esperimento;
 - mantenere, dalla sorgente radioattiva, la massima distanza ragionevolmente consentita;
 - indossare sempre i dosimetri personali se prescritti;
 - utilizzare in modo corretto e con cura gli schermi, i dispositivi di sicurezza, gli indumenti protettivi;
 - segnalare immediatamente qualsiasi malfunzionamento o deterioramento di tali mezzi nonché altre condizioni di pericolo, di cui vengano a conoscenza, al Responsabile o al Preposto o al Direttore;
 - apporre il segnale di rischio su tutte le sorgenti radioattive;
 - detenere in modo sicuro, chiuse a chiave quando non in uso, le sorgenti radioattive sigillate e non sigillate. I rifiuti, dopo un'adeguata etichettatura, devono essere conservati in luoghi appositamente destinati segnalati da idonei contrassegni e non accessibili alle persone non autorizzate;
 - non conservare in prossimità delle sorgenti, anche se per breve tempo, effetti personali, generi commestibili e materiale infiammabile;
 - non fumare e non assumere cibi e bevande e non applicarsi cosmetici nei laboratori;
 - usare correttamente i dosimetri personali, ove richiesto, e sottoporsi ai controlli ed alle visite mediche preventive, periodiche e di chiusura;
 - non alterare in alcun modo le condizioni di lavoro e/o la disposizione degli apparecchi senza l'autorizzazione del Preposto;
 - non rimuovere o inattivare i dispositivi antincendio.
- **Smarrimento e ritrovamento di materie radioattive**

Nel caso di smarrimento, per qualsiasi causa, di materie radioattive, l'operatore ha l'obbligo di avvisare immediatamente il Preposto ed il Direttore. Quest'ultimo deve informare immediatamente sia le Autorità competenti per territorio (AUSSL; VV.F.F.; Pubblica Sicurezza, ARPA), come dall'art. 25 D.Lgs. 230/95, sia l'Esperto Qualificato.

Nel caso in cui la materia radioattiva, oggetto di una precedente comunicazione di smarrimento, venga ritrovata, il Direttore deve comunicare il ritrovamento alla più vicina autorità di Pubblica Sicurezza e all'Esperto Qualificato.

Nel caso di ritrovamento in genere di materie o di apparecchi recanti il segnale di radioattività, l'operatore ha l'obbligo di avvisare il Preposto e il Direttore della struttura in cui è avvenuto il ritrovamento. Quest'ultimo deve informare del ritrovamento la più vicina autorità di Pubblica Sicurezza e l'Esperto Qualificato.

4.2 Sorgenti radioattive non sigillate

Oltre quanto previsto nelle disposizioni generali, prima di entrare nel laboratorio radioisotopi ciascun operatore deve:

- indossare il camice e gli eventuali dispositivi di protezione individuali. Questi verranno riposti al termine del lavoro, se non contaminati, nell'armadietto personale;



- munirsi di dosimetro personale se assegnato;
- lasciare gli effetti personali fuori dal laboratorio.

Ciascun operatore in laboratorio, deve:

- conoscere le norme di sicurezza e di emergenza;
- utilizzare per la manipolazione di sostanze radioattive non sigillate, guanti di lattice o comunque non porosi, mascherine e occhiali;
- evitare di lavorare con tagli o abrasioni non protette sulle mani ed avambracci;
- segnalare sempre la presenza di materiale radioattivo;
- eseguire prima di ogni nuovo procedimento una prova di manipolazione in bianco, ossia priva di materiale radioattivo;
- svolgere tutte le manipolazioni di sostanze radioattive in aree ben definite, delimitate e segnalate adottando tutte le precauzioni per contenere al massimo la dispersione di materiale, liquidi, gas o polveri, (manipolare sotto cappa, sopra vassoi, ricoprire, limitatamente all'area in uso, la superficie del banco con carta assorbente, usare materiale infrangibile e monouso);
- non pipettare mai con la bocca liquidi contenenti sostanze radioattive di qualsiasi tipo o quantità;
- fare attenzione alle cariche elettrostatiche depositate sui guanti, quando si devono manipolare polveri fini;
- non toccare telefoni, maniglie, rubinetti, strumenti, libri o manuali di consultazione ecc. con le mani o con i guanti contaminati;
- non fare uscire dal laboratorio i materiali contaminati, se non nei contenitori dei rifiuti radioattivi;
- tenere sempre chiuse tutte le soluzioni o i preparati radioattivi;
- etichettare tutti i contenitori che contengono materiale radioattivo riportando l'indicazione di pericolo di radiazione, il tipo di radionuclide, l'attività e la data in cui tale attività è presente;
- riporre al termine del lavoro giornaliero le sorgenti radioattive, correttamente etichettate, con eccezione di quelle non sigillate in corso di manipolazione, nei loro contenitori di schermo e sistemarle negli appositi alloggiamenti (cassaforte schermata, frigorifero chiuso a chiave, etc.);
- tenere pulito ed in ordine il proprio posto di lavoro;
- verificare, al termine di ogni esperimento e in caso di incidenti nella procedura, l'eventuale contaminazione;
- segnalare tempestivamente al Preposto ogni eventuale contaminazione che permanga dopo decontaminazione;
- raccogliere i rifiuti sicuramente radioattivi negli appositi contenitori, separatamente da quelli non radioattivi;
- dopo qualunque manipolazione lavare le mani, anche se durante le manipolazioni erano protette da guanti;
- prima di uscire dai locali interessati alla manipolazione di sostanze radioattive controllare l'eventuale contaminazione personale;
- prima di allontanare oggetti dal laboratorio controllare l'assenza di contaminazione;
- compilare sempre ed accuratamente i registri di carico e scarico delle sorgenti radioattive, indicando il tipo di radionuclide e l'attività impiegata;
- mantenere al minimo necessario il tempo delle operazioni di prelievo e diluizione dallo stock originario (da effettuarsi sotto cappa);



- evitare di portare fuori dal laboratorio il materiale radioattivo. Tale materiale potrà essere rimosso dalla sua abituale sede solo in caso di emergenza o su autorizzazione.

4.3 Impiego di sorgenti radioattive sigillate

Oltre a quanto previsto nelle disposizioni generali l'operatore deve:

- impiegare le apparecchiature contenenti la sorgente radioattiva come indicato dalla ditta fornitrice al fine di rispettare le condizioni di sicurezza;
- non manomettere il contenitore della sorgente radioattiva o rimuoverne i dispositivi di sicurezza;
- eseguire, solo se autorizzati, le operazioni di manutenzione dell'apparecchiatura seguendo le indicazioni dei manuali, ponendo attenzione a non compromettere la integrità della sorgente;
- detenere, quando non sono in uso sulle apparecchiature, le sorgenti radioattive sigillate in luoghi appositamente destinati, chiuse in contenitori adeguatamente schermati e segnalati. I dati relativi alle sorgenti detenute devono essere chiaramente deducibili dal registro di radioprotezione;
- avvisare tempestivamente, qualora si sospetti la compromissione della integrità della sorgente, il Responsabile, o il Preposto, o il Direttore, o l'Esperto Qualificato.
- verificare possibili rischi collaterali, dovuti per esempio ad alte temperature e ad esalazioni nocive eventualmente prodotte, e predisporre le adeguate protezioni.

Le Norme Interne di protezione e Sicurezza devono essere rispettate anche per le sorgenti di calibrazione.

4.4 Impiego di macchine radiogene, diffrattometri

Oltre a quanto previsto nelle disposizioni generali l'operatore deve:

- impiegare le apparecchiature emittenti radiazioni ionizzanti unicamente come indicato dalla ditta fornitrice al fine di rispettare le condizioni di sicurezza;
- non manomettere o rimuovere, per qualsiasi motivo, i dispositivi di sicurezza, i mezzi di protezione e di sorveglianza dosimetrica predisposti; segnalarne immediatamente le eventuali deficienze al Preposto, al Responsabile e al Direttore;
- utilizzare gli schermi ed i dispositivi di sicurezza;
- indossare, se indicato, gli indumenti protettivi (occhiali, camice e guanti di gomma al piombo), durante il lavoro nelle immediate vicinanze degli apparecchi generatori di radiazioni;
- evitare di intercettare il fascio di radiazione con il corpo e in particolare con gli occhi, ovvero di mettersi nella direzione del fascio anche se questo è intercettato da campioni in esame;
- allineare il fascio solo se espressamente autorizzato;
- evitare di effettuare interventi di manutenzione che non siano di sua competenza o possano compromettere la sicurezza;
- considerare i rischi collaterali dovuti per esempio a presenza di gas in pressione, sistemi di raffreddamento ecc. e predisporre le adeguate protezioni;
- togliere l'alimentazione elettrica quando gli apparecchi non sono in uso;



- avvisare tempestivamente, nel caso di avvenuta o ipotizzata sovraesposizione, il Preposto, il Responsabile ed il Direttore, l'Esperto Qualificato ed il Medico Autorizzato/Competente.

4.5 Dosimetria individuale ed ambientale

Nel caso dell'irradiazione esterna, la valutazione della dose individuale ricevuta dai lavoratori viene di norma effettuata mediante dosimetri individuali, le cui letture vengono integrate con i risultati della dosimetria ambientale. Le norme interne di radioprotezione specificano le circostanze nelle quali detti strumenti sono obbligatori.

Dosimetri personali

- Ciascun operatore a cui è stato assegnato il dosimetro deve indossarlo quando lavora nelle zone classificate. Il dosimetro è personale e non può essere né ceduto o prestato ad altre persone né utilizzato al di fuori della struttura di appartenenza.
- Il dosimetro deve essere portato per tutto il tempo di permanenza in queste zone di lavoro.

L'operatore deve:

- Portare il dosimetro personale, salvo diversa indicazione da parte dell'Esperto Qualificato:
 - all'altezza del petto sul risvolto del colletto o sul taschino del camice; nel caso di impiego di camice piombifero il dosimetro deve essere di norma portato sotto di esso; l'autorità di sorveglianza può esigere in casi opportuni che siano portati due dosimetri, uno sotto ed uno sopra al camice, opportunamente contrassegnati
 - se dosimetro ad anello o a bracciale, deve essere portato al dito o al polso rispettivamente, sotto i guanti di lattice o di gomma piombifera
- Riporre, al termine del lavoro, il dosimetro in luogo ove non sussista possibilità alcuna di esposizione alle radiazioni;
- Evitare di esporlo volontariamente a sorgenti di radiazioni ionizzanti;
- Conservare accuratamente il dosimetro: in particolare, non deve mai né venire a contatto di liquidi, né essere posto vicino a fonti di calore, né essere aperto o manomesso in alcun modo;
- Consegnare, secondo la periodicità stabilita, il dosimetro al Preposto o alla persona incaricata di effettuare il cambio;
- Segnalare tempestivamente l'eventuale deterioramento o smarrimento del dosimetro al Preposto. Questi contatterà il Servizio di Fisica Sanitaria che provvederà all'immediata sostituzione per continuare a lavorare.
- Il personale dotato di dosimetro individuale, nel caso di temporanea o definitiva cessazione delle attività, deve segnalarlo al Servizio di Fisica Sanitaria.

Conviene infine osservare che il portare un dosimetro di per sé non serve né a prevenire né a proteggere dall'esposizione alle radiazioni. Registra solamente le dosi ricevute in un dato periodo. La conoscenza del dato dosimetrico consente di programmare opportunamente le successive esposizioni, in modo da mantenere la dose ricevuta da ciascun lavoratore quanto più bassa possibile e comunque al di sotto dei limiti stabiliti dalle vigenti leggi.

Dosimetri ambientali



- A chiunque è vietato manomettere, in qualsiasi modo, spostare o schermare (ecc.), i dosimetri ambientali posizionati nei locali o sulle apparecchiature dall'Esperto Qualificato.
- Nei locali, ove sono installati i dosimetri ambientali non si devono alterare le condizioni di lavoro e la disposizione degli apparecchi, senza preventiva autorizzazione del Preposto.
- In tal senso ciascun operatore deve facilitare il posizionamento dei dosimetri nei tempi e modi richiesti dall'Esperto Qualificato, al fine di consentire una corretta valutazione delle dosi assorbite dal personale e dalla popolazione.

5. PROCEDURE DI EMERGENZA

In caso di emergenza il primo intervento viene deciso dal giudizio degli operatori presenti: deve essere considerata la gravità della contaminazione delle persone e dell'ambiente. In base a questa valutazione dovranno essere immediatamente avvisati il Responsabile dell'attività (Direttore o preposto), l'Esperto Qualificato ed il Medico Autorizzato.

Nel caso di versamento di materiale radioattivo è necessario, nell'ordine:

- procedere nell'intervento mantenendo la dovuta calma
- limitare l'estendersi della zona contaminata, circoscrivere la zona contaminata e limitarne l'estensione
- limitare l'introduzione nel corpo dei contaminanti radioattivi per inalazione, ingestione o contatto
- rimuovere la contaminazione con le dovute cautele.

In alcune situazioni è necessario privilegiare l'intervento sulla dispersione di materiale radioattivo al fine di limitare l'impatto diretto dell'incidente, come nel caso di versamento di grande quantità di liquido a bassa attività senza il coinvolgimento di persone. In altri casi è necessario intervenire in via prioritaria direttamente sulle persone contaminate, come nel caso di liquidi radioattivi sulla persona, specie in prossimità di ferite, mucose, ustioni, con possibilità di ingestione o inalazione.

5.1 Contaminazione radioattiva personale

Primo intervento

Lo stesso soggetto contaminato, con l'aiuto dei colleghi, che indosseranno camice, guanti e mascherina, se necessario, deve provvedere alla prima decontaminazione sul posto cercando di evitare:

- il passaggio della contaminazione dall'esterno all'interno del corpo;
- il trasferimento della contaminazione dagli indumenti protettivi o dagli abiti a parti del corpo non contaminate;
- di contaminare i soccorritori.

Le prime operazioni da seguire sono:

- Tamponare con carta assorbente la zona della pelle o gli abiti sui quali è avvenuto il versamento.
- Togliere gli indumenti contaminati (si può agire efficacemente tagliandoli) unitamente ai mezzi protettivi (maschere, guanti ecc); facendo attenzione a non contaminare occhi, bocca e narici. Riporre tali oggetti in sacchetti di plastica in modo da evitare la contaminazione di altri oggetti e dell'area.
- Tagliare la ciocca di capelli eventualmente contaminata.
- Misurare la contaminazione dell'area interessata.



- Lavare solo la parte contaminata con acqua corrente tiepida (non usare acqua calda), cercando di non estendere la contaminazione e facendo attenzione a non danneggiare la pelle; è possibile usare una spazzola morbida e sapone neutro.
- Per tali operazioni utilizzare il lavello dell'area di decontaminazione ovvero quello del laboratorio raccogliendo i liquidi di risciacquo che, se contaminati, saranno eliminati come rifiuto radioattivo.
- Sciacquare gli occhi e la bocca più volte con acqua o soluzione fisiologica; non ingerire liquidi o farmaci di qualsiasi natura.
- Continuare la decontaminazione fino a che il metodo (contaminometro o smear-test) usato per la verifica indica che la contaminazione è stata rimossa.
- Sospendere la decontaminazione esterna se compaiono segni di irritazione cutanea.

In caso si verifichi una ferita

- Misurare la contaminazione della zona in cui si trova la ferita;
- Lavare le ferite, che possono essere medicate con pratiche di piccolo pronto soccorso, con abbondante acqua corrente e favorendo un leggero sanguinamento;
- Conservare l'oggetto che ha prodotto la ferita o il liquido contaminante per permettere all'Esperto Qualificato le eventuali valutazioni radiometriche;
- In caso di alta contaminazione occorre avvisare il personale esterno che interviene nel soccorso.

5.2 Decontaminazione ambientale

In caso di spargimento di materiale radioattivo sul pavimento, su superfici o attrezzature, per impedire la diffusione di radioattività sia nell'ambiente che alle persone, l'operatore deve:

- Circoscrivere o delimitare l'area contaminata con appositi contrassegni e porre ben in vista un cartello con segnale di pericolo di contaminazione radioattiva;
- Avvisare tutte le persone presenti nelle vicinanze;
- Precludere l'ingresso all'area contaminata e limitare i movimenti al suo interno. Il personale non necessario alle operazioni di decontaminazione deve lasciare il laboratorio solo dopo essersi sottoposto ai necessari controlli di contaminazione;
- Indossare i guanti, la mascherina e se necessario le soprascarpe; utilizzare la carta assorbente, i sacchetti di polietilene e le opportune soluzioni decontaminanti.
- Cercare di individuare la sorgente da cui è originata la contaminazione e metterla al sicuro;
- Arrestare tutti i ventilatori che eventualmente convogliano aria in altre zone dell'edificio, azionare le cappe ed i sistemi di aspirazione dotati di filtro;
- Applicare sostanze assorbenti, come ad esempio carta assorbente, sopra l'area contaminata;
- Evitare di sollevare polvere e di spargere la contaminazione nelle operazioni.

L'operatore di concerto con il Preposto deve inoltre:

- Rimuovere immediatamente la contaminazione radioattiva, se possibile;
- Ripetere l'operazione sino a che il controllo della contaminazione (smear-test o contaminometro) mostrerà che la contaminazione è stata rimossa.
- Nel caso in cui non si riesca a rimuovere la contaminazione, isolare la zona con un foglio di polietilene sigillato ai bordi con nastro adesivo, identificandola con il cartello di contaminazione radioattiva e con la data ed il tipo di radionuclide;
- Eliminare tutto il materiale raccolto come rifiuto radioattivo.



- Decontaminare, se possibile, gli strumenti ed il materiale utilizzati per la decontaminazione che altrimenti verranno considerati come rifiuti radioattivi;
- Durante tali operazioni cambiare spesso i guanti e toglierli assieme alle soprascarpe, se si lascia il laboratorio;
- Al termine delle operazioni, prima di lasciare l'area, controllare la eventuale contaminazione personale degli operatori che hanno eseguito la decontaminazione.

5.3 Intervento in caso di incendio

Nel caso che un incendio coinvolga materiale radioattivo, per i soccorritori si potrebbe presentare, in aggiunta al rischio legato all'incendio, il rischio di irradiazione esterna, dovuto alle radiazioni emesse dalla sostanza radioattiva ed il rischio di contaminazione interna dovuto alla eventuale dispersione nell'ambiente del materiale radioattivo.

Il rischio di irradiazione esterna può diventare elevato nel caso in cui l'incendio distrugga gli schermi di protezione di una sorgente ad alta attività. Il rischio di irradiazione esterna e/o contaminazione interna può essere provocato dal radionuclide che sottoforma di aerosol, polvere, vapore ricade contaminando le superfici circostanti.

Azioni da effettuare in caso venga individuato un incendio

Chiunque individui un incendio che coinvolga materiale radioattivo (compresi i rifiuti) o i locali in cui esso è custodito dovrà darne immediata comunicazione al Preposto, al Responsabile o agli eventuali addetti alla lotta antincendio. Questi provvederanno se necessario ad avvisare i Vigili del Fuoco e l'Esperto Qualificato.

In attesa degli addetti e dei Vigili del Fuoco i primi soccorritori devono provvedere, nei limiti delle loro competenze, ad allontanare materiali e sostanze che potrebbero rappresentare pericolo di propagazione dell'incendio, a chiudere le alimentazioni di servizio (gas compressi ecc.) ad eliminare tutte le tensioni di alimentazione elettrica nel locale coinvolto dall'incendio, quindi devono intervenire sul principio di incendio con i mezzi di pronto intervento in dotazione. Seguire quanto indicato nei piani di emergenza delle singole Strutture.

Azioni da effettuare per le operazioni di spegnimento

Ricordando che l'incendio coinvolge materiale radioattivo, chi interviene deve indossare il vestiario di protezione (tute), maschere antipolvere ed antigas o eventuali autorespiratori; appena possibile si deve munire di apparecchi portatili di rivelazione e/o dei dosimetri. L'attacco al fuoco deve essere attuato con estintori a polvere o a CO₂, dalla massima distanza possibile e dal minimo numero di persone necessarie.

Evitare di utilizzare acqua, ove indispensabile, per abbattere eventuali polveri presenti, utilizzarla polverizzata.

Azioni da effettuare dopo lo spegnimento dell'incendio

Sotto la direzione dell'Esperto Qualificato si procede ai controlli di contaminazione residua dopo la bonifica.

La rimozione dei materiali di scarto prodotti dall'incendio dovrà avvenire secondo le indicazioni dell'Esperto Qualificato e sotto il diretto controllo del Preposto o del Direttore. I locali coinvolti dall'incendio non potranno essere riutilizzati senza il benestare dell'Esperto Qualificato.



6. RESIDUI RADIOATTIVI

6.1 Raccolta e smaltimento

Il Servizio di Fisica Sanitaria organizza e predispone la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi prodotti dai laboratori di ricerca e diagnosi dell'Università di Parma.

- I rifiuti radioattivi vengono separati in base al loro stato (liquido-solido) e in base alla specie del radionuclide contaminante;
- I rifiuti radioattivi vengono conservati presso il "deposito rifiuti radioattivi", che deve essere segnalato con i dovuti contrassegni. L'accesso al "deposito rifiuti radioattivi" è riservato al personale autorizzato;
- I rifiuti contenenti radionuclidi a lungo tempo di decadimento devono essere consegnati alle ditte autorizzate al loro ritiro, nelle modalità indicate dalle stesse;
- I rifiuti radioattivi decaduti vengono considerati rifiuti speciali e smaltiti di conseguenza;
- Deve essere conservato ed aggiornato un registro indicante il movimento dei rifiuti radioattivi.

E' dovere di ogni operatore:

- Produrre la minor quantità di rifiuto radioattivo sia in termini di attività che di volume, compatibilmente con le esigenze di lavoro e di sicurezza;
- Raccogliere separatamente i rifiuti non radioattivi da quelli radioattivi; deve considerarsi radioattivo tutto ciò che viene a contatto con sorgenti radioattive sia liquide che solide e che non sia stato controllato adeguatamente;
- Raccogliere i rifiuti radioattivi suddividendoli in base alle loro caratteristiche (tempo di dimezzamento, grado di tossicità, stato chimico-fisico ecc.) seguendo quanto indicato dal Servizio di Fisica Sanitaria o secondo le modalità indicate dalla ditta incaricata dello smaltimento;
- I rifiuti liquidi devono essere separati dai solidi; riporre questi ultimi in sacchetti di polietilene e conservarli in contenitori tali da evitare fuoriuscite del contenuto e irradiazione esterna. I contenitori devono portare la etichettatura di materiale radioattivo e tutte le indicazioni relative al contenuto: radionuclide, attività, data di fine riempimento del contenitore. Se necessario schermare i contenitori;
- Detenere in laboratorio i rifiuti radioattivi negli appositi contenitori solo per il tempo strettamente necessario.
- Non versare negli scarichi comuni o in recipienti per la raccolta dei rifiuti non contaminati quelli potenzialmente radioattivi;
- Non effettuare nessun smaltimento di materiale radioattivo se non dopo autorizzazione dell'Esperto Qualificato.

6.2 Trasporto

Il trasporto di materiale radioattivo con attività superiore ai limiti previsti dal D.Lgs 230/95, compresi i rifiuti, deve avvenire nel rispetto della legislazione vigente con i mezzi e gli imballaggi adeguati.

Il trasporto *su strada pubblica* deve essere esclusivamente eseguito da un automezzo autorizzato con Decreto del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato. Il materiale deve essere trasportato in imballaggi che, oltre a contenere l'irradiazione esterna nei limiti previsti, devono garantire il contenimento del materiale radioattivo in caso di incidente (urti,



schiacciamenti, cadute) e in condizioni atmosferiche avverse. Gli imballaggi devono riportare sulla superficie esterna l'etichetta definita dal Decreto Ministeriale con indicazioni del contenuto e dell'attività.

Il trasporto di materiale radioattivo *entro l'area universitaria* e senza attraversamento di suolo pubblico (es. da un laboratorio all'altro della stessa struttura), può essere realizzato su autorizzazione dell'Esperto Qualificato. L'operatore autorizzato al trasporto deve utilizzare un contenitore che impedisca l'irradiazione esterna, sia resistente agli urti e alla caduta ed a tenuta per evitare che il materiale radioattivo contenuto fuoriesca; nel caso di liquidi dovrà essere presente un doppio contenitore con materiale assorbente. Infine il contenitore deve riportare l'etichetta di materiale radioattivo con tutte le indicazioni relative al radioisotopo trasportato.

Il trasporto di materiale radioattivo viene effettuato dal Servizio di Fisica Sanitaria tramite personale munito di patentino ADR.

Quando il singolo trasporto non è soggetto alla regolamentazione del Decreto Ministeriale, il Servizio di Fisica Sanitaria può delegare l'effettuazione del trasporto di materiale radioattivo ad altro personale, previo benessere dell'Esperto Qualificato.



APPENDICE

La normativa nazionale

In Italia esiste un regime giuridico dell'impiego pacifico dell'energia nucleare, nel quale rientra quindi, come caso particolare, la detenzione e l'impiego di macchine generatrici di raggi X o la detenzione e l'impiego di sorgenti radioattive artificiali. Il testo fondamentale in materia di protezione sanitaria contro il rischio derivante dall'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti è il Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n.230; questo, al fine di recepire la direttiva Euratom 96/29, è stato modificato e integrato dal D.Lgs. 26 maggio 2000, n.241, e dal D.Lgs. 9 maggio 2001, n.257. Per quanto riguarda in particolare la radioprotezione del paziente, la normativa di riferimento è attualmente rappresentata dal D.Lgs. 26 maggio 2000, n.187, con il quale è stata recepita la direttiva Euratom 97/43.

Nel seguito riportiamo l'indice del Decreto Legislativo n. 230/95 con le modifiche apportate dal Decreto Lgs. 241/2000.

Decreto Legislativo del Governo n° 230 del 17/03/1995

Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti.

Integrato dal

Decreto Legislativo del Governo n° 241 del 26/05/2000

Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

SOMMARIO

Capo I - CAMPO DI APPLICAZIONE. PRINCIPI GENERALI DI PROTEZIONE DALLE RADIAZIONI IONIZZANTI.

Capo II - DEFINIZIONI.

Capo III ORGANI.

Capo III-bis ESPOSIZIONI DA ATTIVITÀ LAVORATIVE CON PARTICOLARI SORGENTI NATURALI DI RADIAZIONI

Capo IV - LAVORAZIONI MINERARIE.

Capo V - REGIME GIURIDICO PER IMPORTAZIONE, PRODUZIONE, COMMERCIO, TRASPORTO E DETENZIONE.

Capo VI - REGIME AUTORIZZATIVO PER LE INSTALLAZIONI E PARTICOLARI DISPOSIZIONI PER I RIFIUTI RADIOATTIVI.

Capo VII - IMPIANTI.

Capo VIII - PROTEZIONE SANITARIA DEI LAVORATORI.

Capo IX - PROTEZIONE SANITARIA DELLA POPOLAZIONE.

Sezione I - Protezione generale della popolazione.

Sezione II - Protezione dei pazienti.

Capo X - INTERVENTI .

Sezione I - Piani di emergenza

Sezione II - INFORMAZIONE DELLA POPOLAZIONE.

Capo XI - NORME PENALI.

Capo XII - DISPOSIZIONI TRANSITORIE E FINALI.

ALLEGATO I

Determinazione delle condizioni di applicazione delle disposizioni del presente decreto per le materie radioattive e per le macchine radiogene.



ALLEGATO I bis

Condizioni per l'applicazione del Capo III bis.

ALLEGATO II

Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi.

ALLEGATO III

Determinazione, ai sensi dell'articolo 82 del presente decreto, dei criteri per l'adozione della sorveglianza fisica nonché dei criteri e delle modalità per la classificazione dei lavoratori, degli apprendisti, degli studenti e delle aree di lavoro

ALLEGATO IV

Determinazione, ai sensi dell'articolo 96, dei limiti di dose per i lavoratori, per gli apprendisti, gli studenti e gli individui della popolazione nonché dei criteri di computo e di utilizzazione delle grandezze radioprotezionistiche connesse.

ALLEGATO V

Istituzione degli elenchi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati e determinazione ai sensi degli articoli 78 e 88 delle modalità, titoli di studio, accertamento della capacità tecnico-professionale per l'iscrizione.

ALLEGATO VI

Determinazione, ai sensi dell'art.74, delle modalità e dei livelli di esposizione professionale di emergenza.

ALLEGATO VII

Determinazione, ai sensi dell'articolo 18 del presente decreto delle modalità della notifica delle pratiche di importazione e di produzione, a fini commerciali, di materie radioattive, di prodotti, apparecchiature e dispositivi in genere contenenti dette materie, nonché delle esenzioni da tale obbligo;

Determinazione, ai sensi dell'articolo 18-bis del presente decreto delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione per l'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo e per l'importazione o l'esportazione di tali beni di consumo;

Determinazione delle modalità di notifica delle pratiche di cui al comma 1 dell'articolo 22 e dei valori di attività e dei valori di concentrazione di attività per unità di massa di cui alle lettere a) e b) del comma 2 dello stesso articolo

Determinazione, ai sensi dell'articolo 19 del presente decreto delle modalità di attuazione dell'obbligo di informativa relativo alle materie radioattive immesse in commercio, nonché delle esenzioni da tale obbligo;

ALLEGATO VIII

Determinazione dei criteri e delle modalità per il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto.

ALLEGATO IX

Determinazione, ai sensi dell'articolo 27, comma 2 del presente decreto, delle condizioni per la classificazione in Categoria A ed in Categoria B dell'impiego delle sorgenti di radiazioni, delle condizioni per l'esenzione dal nulla osta e delle modalità per il rilascio e la revoca del nullaosta.

ALLEGATO X

Determinazione, ai sensi dell'articolo 31 del presente decreto, delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione all'attività di raccolta di rifiuti radioattivi provenienti da terzi e delle esenzioni da tale autorizzazione.

ALLEGATO XI

Determinazione ai sensi dell'art.62, comma 3, dell'art.81, comma 6 e dell'art.91, comma 5, delle modalità di tenuta della documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica della protezione dalle radiazioni ionizzanti e del libretto personale di radioprotezione per i lavoratori esterni.

ALLEGATO XII

Determinazione, ai sensi dell'articolo 115 comma 2, dei livelli di intervento nel caso di emergenze radiologiche nucleari.