



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

FASCICOLO 6

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA

RADIAZIONI IONIZZANTI

COMPLESSIVA STRUTTURE UNIVERSITARIE

IL RETTORE
Fabio Rugge

IL RESPONSABILE SERVIZIO
PREVENZIONE E PROTEZIONE

Davide Barbieri

IL MEDICO COMPETENTE
COORDINATORE

Giuseppe Taino

Data

Documento	Fascicolo	Revisione	Data emissione	Pagina	Revisione pagina	Data rev. pagina
DVR2015 – Parte B	6	05	Aprile 2015	Pagina 1 di 6		

1. PREMESSA

Presso alcune strutture scientifiche dell'Università degli Studi di Pavia (cfr. Tabelle 1-2) sono utilizzate, per scopi di ricerca scientifica e di didattica, sorgenti radioattive (sigillate e non sigillate) e macchine radiogene, nell'ambito delle autorizzazioni di legge (D. Lgs. 230/95 e s.m.i.).

Gli Esperti Qualificati incaricati sono l'Ing. Dante Milani per le strutture indicate nella tabella 1 e il Dott. Sergio Manera per quelle della tabella 2.

Per ogni pratica con rischio radiazioni ionizzanti l'Università di Pavia ha ottenuto il relativo provvedimento autorizzativo, conformemente alle disposizioni di legge in vigore, in seguito a presentazione agli organi competenti della documentazione comprendente anche la relazione di radioprotezione e il benessere preventivo dell'Esperto Qualificato incaricato basati sull'esame delle caratteristiche tecniche delle apparecchiature radiogene, delle caratteristiche chimico-fisiche delle sorgenti radioattive impiegate e delle modalità di utilizzo; a essa si rimanda per ulteriori dettagli.

La documentazione relativa alla detenzione e impiego delle sorgenti radiogene di cui alla tabella 1 e alla sorveglianza fisica (relazioni dell'Esperto Qualificato, registri delle valutazioni, schede dosimetriche personali, certificati dosimetrici, ecc.), aggiornata dall'Esperto Qualificato e in parte dagli addetti al Servizio di Prevenzione e Protezione su indicazione dell'esperto stesso, è conservata presso il Servizio ed è da considerarsi come allegato alla presente relazione ai sensi dell'Art. 80 D. Lgs. 230/95. Per il Centro di Servizi LENA, per la Struttura Moltiplicante Sottocritica SM-1 e per il Dipartimento di Chimica sezione Generale la documentazione di cui sopra è conservata al LENA e al Dipartimento di Chimica. La documentazione di sorveglianza medica, documenti sanitari personali, è aggiornata dai medici autorizzati/competenti incaricati (cfr. Documento di Valutazione dei Rischi - Parte Generale A).

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito sono elencate le principali fonti legislative e norme tecniche di riferimento:

- Legge 31 dicembre 1962, n.1860 e succ. mod. e integr. e decreti attuativi;
- D.Lgs. 230/95 e succ. mod. e integr. e decreti attuativi;
- D.Lgs 187/00 e succ. mod. e integr. e decreti attuativi;
- D.Lgs 6 febbraio 2007, n.52 (sorgenti ad alta attività);
- Circolari regione Lombardia in materia di radioprotezione;
- ICRP International Commission for Radiation Protection;
- Guide tecniche ENEA;
- Norme di buona tecnica (UNI, CEI ecc.).

3. CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE

Le zone a rischio radiazioni ionizzanti sono individuate e classificate in accordo con il D.Lgs. 230/95 e s.m.i. e col documento "Criteri di classificazione delle zone e del personale esposto alle radiazioni ionizzanti". Le tabelle 1 e 2 riportano l'elenco delle strutture/centri dove sono detenute ed utilizzate le sorgenti radiogene, le zone classificate (sorvegliata, controllata) dal Datore di Lavoro o suo delegato su indicazione dell'Esperto Qualificato e il tipo di sorgente radiogena. Per informazioni più dettagliate occorre fare riferimento ai registri di sorveglianza fisica istituiti per ogni singola struttura, documenti in cui sono riportate, in particolare, le relazioni di benessere, dei sopralluoghi di prima verifica e dei controlli periodici.

Documento	Fascicolo	Revisione	Data emissione	Pagina	Revisione pagina	Data rev. pagina
DVR2015 – Parte B	6	05	Aprile 2015	Pagina 2 di 6		

Le zone classificate sono delimitate e segnalate; le apparecchiature e le sorgenti radioattive sigillate e non sigillate sono custodite in sicurezza e segnalate da apposita segnaletica.

Omissis

Tabella 2 - Elenco Strutture EQ incaricato Dr. Sergio Manera

1	LENA	Zone sorvegliate e zone controllate	Reattore TRIGA Mk.II e facilities di irraggiamento X/γ, Ciclotrone IBA Cyclone 18/9
2	Dip. di Chimica, sez. Generale	Zone sorvegliate e zone controllate	Struttura SM-1, laboratori isotopi, 1 gascromatografo

4. CLASSIFICAZIONE DEI LAVORATORI

Il personale che utilizza sorgenti radiogene è classificato secondo le indicazioni riportate nel D.Lgs.230/95 e s.m.i., nei “Criteri di classificazione delle zone e del personale esposto alle radiazioni ionizzanti” e nel “Regolamento di radioprotezione dell’Università degli Studi di Pavia” sulla base delle mansioni lavorative svolte, del tipo e della quantità dei radioisotopi utilizzati e delle macchine radiogene impiegate indicate nella “Scheda di rischio da radiazioni ionizzanti” dal Responsabile di Struttura e sottoscritte dall’operatore interessato (cfr. Documento di Valutazione dei Rischi - Parte Generale A), come previsto nelle citate procedure di radioprotezione in vigore.

L’elenco del personale classificato, che è aggiornato dal Servizio di Prevenzione e Protezione, è in continua variazione in quanto una buona percentuale è costituito da studenti laureandi, dottorandi, specializzandi e da ospiti esterni. Non sono presenti studenti ed apprendisti di età inferiore ai 18 anni. Per la situazione aggiornata occorre fare riferimento ai registri di valutazione su cui sono riportati gli elenchi aggiornati del personale esposto a rischio da radiazioni ionizzanti e alla documentazione conservata presso il Servizio Prevenzione e Protezione.

I lavoratori sono ripartiti tra le categorie previste dalla legge: lavoratori esposti di categoria A; lavoratori esposti di categoria B; lavoratori Non Esposti.

Il personale universitario che collabora stabilmente presso enti esterni (INFN, Enti/Strutture sanitarie, ecc.), in virtù di accordi stabiliti, è sottoposto a sorveglianza fisica e medica presso tali enti.

5. VALUTAZIONI DELLE DOSI ASSORBITE DAI LAVORATORI E DELLE DOSI AMBIENTALI

L’analisi statistica della valutazione di dose efficace e degli equivalenti di dose del personale esposto, annualmente comunicata agli interessati (allegato 1), mostra che i valori sono al di sotto dei limiti di dose indicati stabiliti dalla legge per le categorie di lavoratori. Le verifiche periodiche e occasionali a campione di contaminazione interna, eseguite sul personale, non hanno mai evidenziato valori anomali né tanto meno tali da superare i limiti di dose previsti per la relativa categoria di appartenenza.

I risultati della sorveglianza fisica ambientale mediante film badge e quella effettuata con misure dirette sono nella norma. I risultati dei controlli di contaminazione superficiale per i laboratori in cui sono utilizzati radioisotopi in forma non sigillata di cui alla tabella 1, eseguiti con frequenza non superiore a 60 gg, non hanno mai evidenziato contaminazioni superiori ai livelli di registrazione

Documento	Fascicolo	Revisione	Data emissione	Pagina	Revisione pagina	Data rev. pagina
DVR2015 – Parte B	6	05	Aprile 2015	Pagina 3 di 6		

stabiliti nei contenuti dei registri alla voce “Limiti derivati di contaminazione superficiale”.

In merito alle strutture di cui alla tabella 2 i risultati dei controlli di contaminazione superficiale, eseguiti con frequenza non superiore a 30 gg hanno viceversa evidenziato alcune contaminazioni superiori ai livelli di registrazione stabiliti nei contenuti del registro alla voce “Limiti derivati di contaminazione superficiale”. In questi casi sono state intraprese le corrette procedure di decontaminazione per ripristinare le condizioni di sicurezza.

Le valutazioni di dose dei gruppi di riferimento della popolazione, gruppi identificati nel registro di sorveglianza fisica, sono riportate nelle relazioni degli Esperti Qualificati e sono nella norma.

Frequenza dei controlli e delle valutazioni

L'elenco completo e dettagliato delle tipologie di controlli di radioprotezione nonché delle relative frequenze di esecuzione e valutazione è contenuto nel “Registro di sorveglianza fisica” di ciascuna struttura. In tale elenco sono compresi:

- 1) controlli e valutazioni delle dosi individuali;
- 2) controlli e valutazioni delle dosi al gruppo di riferimento della popolazione;
- 3) controlli e valutazioni delle dosi ambientali;
- 4) controlli e valutazioni delle dosi potenziali (ex art. 115-ter), ove ricorre il caso;
- 5) verifica della strumentazione di radioprotezione, utilizzata dall'Esperto Qualificato e da addetti al Servizio di Prevenzione e Protezione; i controlli di buon funzionamento e corretto utilizzo di detta strumentazione è effettuata a cura degli addetti al Servizio di Prevenzione e Protezione per gli strumenti fissi e presso i centri autorizzati SIT per gli strumenti portatili;
- 6) altre verifiche e controlli di routine.

Detti registri contengono altresì le modalità di valutazione delle dosi.

Valutazione delle dosi ricevute e impegnate dai lavoratori e dai gruppi di riferimento

L'analisi statistica delle dosi assorbite dai lavoratori presso le aree a rischio radiologico e dai relativi membri del gruppo di riferimento della popolazione mostra che negli ultimi anni l'impegno del rispettivo limite di dose per categoria di classificazione è stato inferiore a 1/10.

6. INCIDENTI - MALFUNZIONAMENTI

Dall'analisi del periodo pregresso di 5 anni risultano alcuni episodi segnalati all'Esperto Qualificato, incidenti o malfunzionamenti che hanno coinvolto personale e/o apparecchiature. Questi episodi sono stati oggetto di intervento e le rispettive valutazioni di dose sono riportate nelle relazioni redatte dall'Esperto Qualificato.

Non sono state eseguite verifiche e/o controlli da parte degli organi di vigilanza (ASL, Ispettorato del lavoro).

Presso il LENA e presso la Struttura Moltiplicante Sottocritica SM-1 hanno luogo con cadenze annuali ispezioni degli organi di vigilanza, nazionali e comunitari, i cui esiti positivi sono agli atti.

7. SMALTIMENTO DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

I rifiuti provenienti dall'uso di sorgenti radioattive, sigillate e non sigillate, sono gestiti a norma di legge, raccolti secondo indicazioni specifiche riportate nelle “Norme interne di protezione e sicurezza dalle radiazioni ionizzanti e smaltiti attraverso il conferimento a ditte esterne in possesso delle autorizzazioni di legge. Presso le singole strutture, in aree ben definite ad accesso limitato è consentito solo il deposito temporaneo dei rifiuti, separatamente i liquidi dai solidi, differenziati per semi-vita o anche per isotopo, confezionati in contenitori a norma forniti dalle ditte incaricate della raccolta e smaltimento.

Documento	Fascicolo	Revisione	Data emissione	Pagina	Revisione pagina	Data rev. pagina
DVR2015 – Parte B	6	05	Aprile 2015	Pagina 4 di 6		

Lo smaltimento dei rifiuti radioattivi come rifiuti speciali o speciali pericolosi può avvenire solo per isotopi con tempo di dimezzamento fisico inferiore a 75 giorni ed è effettuato dal preposto alle sorgenti radiogene, successivamente all'autorizzazione dell'Esperto Qualificato incaricato, previa verifica che le attività e le concentrazioni dei radioisotopi rientrino nei limiti di legge.

Una struttura, il LENA, possiede l'autorizzazione allo scarico in ambiente di rifiuti radioattivi liquidi (formula di scarico). Le procedure di utilizzo della formula di scarico e le registrazioni di tutti gli scarichi effettuati a partire dal 1965 sono agli atti presso il LENA.

8. ORGANIZZAZIONE E NORME DI RADIOPROTEZIONE

Per ogni area/attività autorizzata all'utilizzo di sorgenti radiogene il Direttore della struttura nomina un preposto alle sorgenti radiogene che opera in base agli artt. 61 e 77, comma 3 del D.Lgs. 230/95. Il preposto sovrintende alla gestione delle attività conseguenti all'utilizzo di sorgenti radiogene: es. distribuzione e ritiro dei dosimetri personali e ambientali indicati dall'Esperto Qualificato, registrazione delle sorgenti in entrata e in uscita (rifiuti), intervento in caso di contaminazione radioattiva personale o ambientale, verifica dell'uso dei dispositivi di protezione, applicazione delle norme, attivazione delle procedure di sicurezza.

Il Servizio di Prevenzione e Protezione è stato incaricato, nell'ambito dell'Università, di svolgere parte delle procedure richieste dalle disposizioni di legge a carico del Datore di Lavoro per garantire la protezione sanitaria dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente; esegue periodicamente misure e controlli nei laboratori su indicazioni dell'Esperto Qualificato o anche su richiesta degli utenti previa informazione dell'Esperto Qualificato, mantiene i necessari rapporti tra tutte le figure previste dalla legge (medico competente, esperti qualificati, lavoratori) e con gli enti esterni preposti alla vigilanza.

I lavoratori sono tenuti al rispetto dell'art. 68 del D. Lgs.230/95, delle "Norme interne di protezione e sicurezza dalle radiazioni ionizzanti (D. Lgs. 230/95-D. Lgs. 626/94)" e, se presenti, delle norme specifiche di radioprotezione per il singolo impianto/laboratorio. Le norme di radioprotezione sono consegnate a ogni operatore che per la prima volta opera con sorgenti radiogene presso l'Università di Pavia.

9. TUTELA DELLE LAVORATRICI

In attuazione alle indicazioni del D.Lgs. 151/2001 a tutela della sicurezza e salute sul luogo di lavoro delle gestanti, puerpere o in periodo di allattamento è stata adottata e diffusa una nota informativa e una procedura di comportamento (nota prot. n.9260 del 26/02/15). In particolare le lavoratrici in gravidanza non possono svolgere attività in zone classificate o essere adibite ad attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda un *millisievert* durante il periodo della gravidanza e per sette mesi dopo il parto. E' vietato adibire le donne che allattano ad attività comportanti il rischio di contaminazione radioattiva.

Resta l'obbligo delle lavoratrici di comunicare al datore di lavoro il proprio stato di gravidanza, non appena accertato; a decorrere dalla comunicazione sono adottate le misure di tutela delle lavoratrici durante il periodo di gravidanza e dell'eventuale allattamento e comunque fino a sette mesi di età del figlio. La tutela si applica altresì alle lavoratrici che hanno ricevuto bambini in adozione o affidamento fino al compimento dei sette mesi di età.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al Documento di Valutazione dei Rischi - Parte Generale A.

Documento	Fascicolo	Revisione	Data emissione	Pagina	Revisione pagina	Data rev. pagina
DVR2015 – Parte B	6	05	Aprile 2015	Pagina 5 di 6		

10. INFORMAZIONE E FORMAZIONE

La formazione e informazione del personale è di competenza dei docenti, in qualità di responsabili dell'attività di didattica o di ricerca.....*omissis*.

Gli Esperti Qualificati durante i sopralluoghi (di benessere, prima verifica, periodici) anticipano il contenuto delle relazioni fornendo informazioni e/o chiarimenti.

11. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

I dispositivi di protezione individuale da utilizzare sono indicati dall'Esperto Qualificato. Quelli di seguito elencati prevengono o riducono il rischio di contaminazione interna per ingestione / inalazione, di contaminazione per contatto o di irradiazione esterna.

Nei laboratori radioisotopi e nella manipolazione di materiale radioattivo in forma non sigillata, si utilizzano:

- guanti monouso in gomma, lattice o vinile;
- camici e soprascarpe ove indicati;
- dispositivi di protezione delle vie respiratorie, mascherine monouso antipolvere o con filtro di carboni attivi;
- dispositivi di protezione degli occhi (occhiali, schermo facciale, schermo di protezione).

12. INTERVENTI MIGLIORATIVI E PROCEDURE DI SICUREZZA

Le misure di prevenzione e protezione sono individuate dall'Esperto Qualificato incaricato nella relazione di radioprotezione finalizzata a emettere il benestare preventivo e nelle successive relazioni periodiche, sulla base delle caratteristiche delle sorgenti impiegate e delle modalità d'uso. In tal senso i possibili interventi migliorativi sono trasmessi al Datore di lavoro sotto forma di prescrizione o verbale di intervento, in questo secondo caso, di applicazione immediata. Per il dettaglio si rimanda alle relazioni stesse, relative alle singole strutture.

13. RADIOPROTEZIONE DEL PAZIENTE

Per quanto attiene la radioprotezione dei pazienti (D. Lgs. 187/00 e s.m.i.) sono in atto le procedure previste dalla normativa vigente e approvate dal Responsabile dell'impianto radiologico. I controlli di qualità sulle apparecchiature radiologiche e - dove previsto - le valutazioni delle dosi ricevute dai pazienti sono effettuati dall'esperto in fisica medica e trasmesse al predetto Responsabile.

14. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati si può concludere che le misure di radioprotezione messe in atto garantiscono agli operatori un buon livello di sicurezza; le dosi efficaci e gli equivalenti di dose ricevuti dai lavoratori sono inferiori ai limiti stabiliti dalla legislazione e nella maggioranza dei casi tendono a zero.

Documento	Fascicolo	Revisione	Data emissione	Pagina	Revisione pagina	Data rev. pagina
DVR2015 – Parte B	6	05	Aprile 2015	Pagina 6 di 6		