

INAIL

Proposta di procedura per la gestione dei dispositivi di protezione individuale dalla radiazione X per uso medico-diagnostico: camici e collari per la protezione del lavoratore



Proposta di procedura per la gestione dei dispositivi di protezione individuale dalla radiazione X per uso medico-diagnostico: camici e collari per la protezione del lavoratore

Pubblicazione realizzata da

INAIL

Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale

COORDINAMENTO SCIENTIFICO

Sergio Iavicoli¹

AUTORI

Francesco Campanella¹, Maria Antonietta D'Avanzo¹, Laura Moretti¹, Domenico Acchiappati², Paolo Giuliani³, Fabriziomaria Gobba⁴

IN COLLABORAZIONE CON

Paolo Bassoli², Manuela Mattioli³, Maurilio Missere⁵

EDITING E GRAFICA

Pina Galzerano¹, Alessandra Luciani¹, Antonella Palazzi¹

COLLABORAZIONE EDITORIALE

Domenico D'Ambrogi¹

¹ INAIL - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale

² AUSL Modena - Servizio di fisica medica

³ AUSL Modena - Servizio di prevenzione e protezione aziendale

⁴ Università di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento di medicina diagnostica, clinica e di sanità pubblica, Cattedra di medicina del lavoro

⁵ CNR - Area di Bologna

PER INFORMAZIONI

INAIL - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale

Via Fontana Candida, 1 - 00078 Monte Porzio Catone (RM)

dml@inail.it

www.inail.it

©2016 INAIL

ISBN-978-88-7484-500-2

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nelle pubblicazioni, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.

Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

PREMESSA

La base normativa vigente in materia di radioprotezione è stata oggetto, in questi ultimi decenni, di progressive evoluzioni, finalizzate all'aumento del livello di prevenzione e protezione dal rischio professionale per i lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti. La codifica di molti degli aspetti operativi di radioprotezione risulta oramai particolarmente consolidata, ed il ruolo stesso di coloro che sono esperti qualificati, ed hanno quindi responsabilità in merito alla sorveglianza fisica delle sorgenti di radiazioni ionizzanti, risulta per lo più definito in modo chiaro, univoco e privo di ambiguità.

Nonostante quanto testé introdotto, può succedere che - in quanto a casistica - non sia così trascurabile che una buona strategia radioprotezionistica non produca una riduzione ottimale del fattore di rischio.

Uno degli aspetti che più frequentemente contribuisce a questo discordante scenario è la modalità di gestione dei dispositivi di protezione individuale (DPI), in ciò intendendosi tutti i livelli interessati: acquisto, conservazione, utilizzo, valutazione in itinere del grado di efficienza, smaltimento e ricambio.

Strutturare un sistema prevenzionistico aziendale che persegua gli obiettivi della normativa in materia di radioprotezione, codificando gli aspetti sopra elencati, risulta di fondamentale importanza in quanto fornisce al datore di lavoro (DL) gli strumenti necessari per il controllo e la verifica del rispetto, da parte del lavoratore, delle direttive impartite, nonché consente di operare sempre nel pieno rispetto degli standard definiti dal d.lgs. 81/2008 e s.m.i. in materia di tutela e sicurezza sui luoghi di lavoro.

Lo stesso, infine, garantisce un sicuro risparmio in termini di risorse economiche dell'azienda, una riduzione degli sprechi dei DPI in uso ed un approvvigionamento più contiguo alle reali necessità dell'azienda. Risulta, quindi, fondamentale per il DL dotarsi di una procedura di gestione, in particolare dei camici anti radiazioni X, i quali rappresentano l'oggetto specifico della presente trattazione, al fine di regolare il comportamento delle figure coinvolte nelle attività di valutazione dei rischi, supportandoli nelle fasi di identificazione, distribuzione e gestione dei dispositivi nonché nel controllo del loro corretto impiego. L'auspicio degli autori è quello di riuscire a fornire all'utenza, attraverso il presente documento, un contributo che possa rivelarsi quale valore aggiunto reale, nella convinzione che la sicurezza non debba essere percepita come un ostacolo da superare per lo svolgimento della propria attività ma, piuttosto, come parte integrante di una strategia propedeutica allo svolgimento dell'attività stessa, utile, se correttamente perseguita, a facilitarne l'intera gestione.

L'obiettivo della presente pubblicazione è quello di trasmettere non solo conoscenze tecniche e procedure operative, ma anche una conoscenza di più ampio spettro, indirizzandosi a tutti i soggetti direttamente e indirettamente coinvolti nella gestione e nell'utilizzo dei DPI ai fini radioprotezionistici. È auspicabile, inoltre, che le indicazioni ivi riportate possano essere di ausilio ai dipartimenti di prevenzione delle aziende sanitarie

locali, i quali, in sinergia con l'INAIL, svolgono, ai sensi dell'art.9 comma 6 lettera i) del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. quelle attività di vigilanza e di controllo sulle quali l'INAIL intende perpetuare e rinnovare, anche con questo documento, il proprio impegno, al fine di vedere sempre garantita, sull'intero territorio nazionale, una uniforme e univoca applicazione degli standard di sicurezza normativamente vigenti.

Sergio Iavicoli
*Direttore del Dipartimento di medicina,
epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale
INAIL*

INDICE

INTRODUZIONE	7
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	8
CARATTERISTICHE DEI DPI	9
REQUISITI ESSENZIALI DI SALUTE E SICUREZZA	13
FIGURE DI RESPONSABILITÀ COINVOLTE NELLA GESTIONE DEI DPI	16
Datore di lavoro	16
Lavoratori	17
Preposti	17
Esperto qualificato	18
Medico competente e medico autorizzato	18
Responsabile del servizio di prevenzione e protezione	19
Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza	19
VALUTAZIONE E GESTIONE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE DALLA RADIAZIONE X PER IL LAVORATORE IN AMBITO SANITARIO	20
Analisi dei rischi	20
Identificazione e consegna dei DPI	27
Procedure di verifica dell'efficienza dei DPI	31
Modalità di conservazione e pulizia	34
Sostituzioni e/o nuove distribuzioni	35
Formazione, informazione, addestramento e vigilanza sul corretto uso dei DPI	35
Riunione periodica	36
CONCLUSIONI	37
BIBLIOGRAFIA	39
RIFERIMENTI NORMATIVI	40
ACRONIMI	41
ALLEGATO	
Le sanzioni previste in merito ad utilizzo e gestione dei DPI	42

INTRODUZIONE

L'impiego diffuso delle radiazioni X ha determinato, nel corso degli anni, la necessità di approfondire gli aspetti legati alla sicurezza e protezione dell'operatore dai rischi connessi al loro utilizzo, favorendo l'evoluzione e la diversificazione dei relativi DPI.

L'evoluzione tecnologica e i problemi, soprattutto ambientali, correlati all'impiego del piombo nella realizzazione dei DPI, hanno fatto sì che quest'ultimo fosse sempre meno presente nel materiale utilizzato come schermo. Attualmente, infatti, vengono impiegati altri materiali quali il bario, il bismuto e l'antimonio, disponibili in mescole sia con basso contenuto di piombo sia totalmente prive di questo elemento. Trattandosi, quindi, di compositi, la classificazione dei dispositivi sulla sola base dello spessore di piombo equivalente, dichiarato per una sola energia, mostra evidenti limiti.

Il peso dei DPI, nonostante gli sforzi fatti per ridurlo, rimane uno dei principali limiti di questi indumenti. Di conseguenza, l'utilizzo prolungato per motivi lavorativi, può causare la comparsa di disturbi negli operatori, in particolare a carico della colonna, ingenerando un possibile problema di salute e sicurezza sul lavoro.

Un'ulteriore problematica legata all'utilizzo di questi dispositivi è il loro deterioramento, ovvero la formazione di fori o crepe che ne riducono l'efficienza. Le indicazioni internazionali, a riguardo, prevedono un controllo periodico dell'integrità dei DPI, mentre la letteratura suggerisce possibili criteri per la loro messa in fuori uso.

I dispositivi di protezione dei lavoratori dalle radiazioni X sono oggetto sia del d.lgs. 81/2008 e s.m.i sia del d.lgs. 230/1995 e s.m.i., per il quale va ricordato quanto sancito dal comma 3 dell'art. 180 del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. *nel caso di esposizione a radiazioni ionizzanti la protezione dei lavoratori è disciplinata unicamente dal d.lgs. 230/1995, e s.m.i.*

Il DL deve, quindi, gestire le problematiche connesse alla materia per mezzo delle figure professionali individuate dalla norma.

Obiettivo di questo documento è quello di proporre al lettore una possibile procedura di gestione che consenta al DL di:

- garantire una scelta adeguata dei DPI;
- assicurare la distribuzione, ad ogni lavoratore, dei dispositivi che gli necessitano;
- verificare periodicamente lo stato ed il corretto uso di quanto fornito.

Il sistema prevenzionistico aziendale risulta, così, ulteriormente potenziato da uno strumento operativo che consente il rispetto dei dettami di legge nonché una chiara ottimizzazione delle risorse economiche investite dall'azienda, con una riduzione degli sprechi e un approvvigionamento più calzante alle sue reali necessità.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Ai DPI viene dedicato l'intero Capo II del Titolo III del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. (Uso delle attrezzature di lavoro e dei DPI).

Per DPI si intende *qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni completamento o accessorio destinato a tale scopo* (art. 74 del d.lgs. 81/2008 e s.m.i.).

I DPI, quindi, sono necessari per evitare o ridurre i danni conseguenti ad eventi accidentali o per tutelare l'operatore dall'azione nociva di agenti dannosi presenti nell'attività lavorativa.

Nel primo caso sono definiti antinfortunistici e sono utilizzati per proteggere il lavoratore da eventi accidentali dovuti a cause meccaniche, termiche, elettriche; nel secondo sono concepiti per salvaguardare la salute dell'operatore dagli effetti dannosi conseguenti all'esposizione continuativa ad inquinanti ambientali di natura chimica (nello stato di polveri, fibre, liquidi, fumi, nebbie, gas, vapori), di natura fisica (rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, fattori microclimatici) e di natura biologica (virus, batteri, spore, funghi, lieviti, muffe, pollini, derivati vegetali e animali).

In caso di rischi multipli, può essere necessario l'uso di DPI multifunzione o l'uso simultaneo di più DPI che devono risultare tra loro compatibili e tali da mantenere la propria efficacia.

Non sono considerati DPI:

- gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore;
- le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio;
- le attrezzature di protezione individuale delle forze armate, delle forze di polizia e del personale del servizio per il mantenimento dell'ordine pubblico;
- i materiali sportivi quando utilizzati a fini specificatamente sportivi e non per attività lavorative;
- le attrezzature di protezione individuale proprie per mezzi di trasporto stradali;
- i materiali per l'autodifesa o per la dissuasione;
- gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

I dispositivi di protezione ricoprono un ruolo sostanziale nella prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali e devono essere usati con cura e in modo appropriato dai lavoratori, in quanto rappresentano l'ultimo baluardo protettivo rispetto al rischio residuale, dopo l'applicazione dei sistemi di protezione collettiva.

Pertanto, l'adozione di buone pratiche per la gestione dei DPI è la premessa per consentire al lavoratore di svolgere normalmente l'attività che lo espone a rischi disponendo, al tempo stesso, di una protezione adeguata.

CARATTERISTICHE DEI DPI

Nel Capo II del Titolo III del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. vengono definiti gli obblighi relativi all'uso dei DPI, i loro requisiti e i criteri per l'individuazione e l'uso.

I DPI devono:

- essere conformi alle norme previste nel d.lgs. 475/1992;
- possedere le certificazioni previste e la marcatura CE;
- essere accompagnati da chiare istruzioni di impiego in lingua italiana;
- essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.

Le procedure di certificazione, controllo e marcatura dei DPI sono definite nel d.lgs. 475/1992, il quale individua tre categorie in cui possono essere suddivisi, in funzione del tipo di rischio.

Nella **I categoria** - rischio lieve - rientrano i DPI di progettazione semplice, autocertificati dal produttore e destinati a salvaguardare il lavoratore dai rischi di danni fisici di lieve entità quali: aggressioni meccaniche con effetti superficiali (ad es. ditali per cucire); prodotti per la pulizia, la cui aggressione sia di lieve entità e facilmente reversibile (ad es. guanti di protezione da soluzioni detergenti diluite); rischi presenti nella manipolazione di pezzi caldi che non esponano ad una temperatura maggiore di 50°C; urti pericolosi (guanti, grembiuli ad uso professionale, ecc.); agenti atmosferici non eccezionali (copricapo, indumenti per la stagione, scarpe e stivali, ecc.); piccoli urti e vibrazioni che non raggiungano parti vitali del corpo e non comportino lesioni irreversibili (copricapo leggeri contro le lesioni al cuoio capelluto, guanti, scarpe leggere, ecc.); raggi solari (occhiali da sole).

Nella **II categoria** - rischio significativo - sono compresi i DPI che non rientrano nelle altre due categorie, ovvero i DPI utilizzati per la protezione di occhi, mani, braccia, viso. In questo caso il prototipo dovrà essere certificato da un organismo di controllo autorizzato e notificato.

Nella **III categoria** rientrano i DPI di progettazione complessa, destinati a salvaguardare i lavoratori dal rischio di morte o di lesioni gravi, di carattere permanente. Anche in questo caso il prototipo dovrà essere certificato da un organismo di controllo autorizzato e notificato, e dovrà essere garantito il controllo della produzione. Rientrano in questa categoria tutti i dispositivi di protezione delle vie respiratorie, e tutti i dispositivi di protezione contro le cadute dall'alto, le condizioni estreme di temperatura (ambienti freddi con temperatura non superiore a -50°C o per ambienti caldi con temperature non superiori a

+100°C), le radiazioni ionizzanti, i rischi elettrici (lavori con tensioni pericolose) e le sostanze chimiche aggressive.

Tutti i DPI devono, per legge, riportare il marchio CE, che certifica la conformità del dispositivo ai requisiti essenziali previsti dalle direttive dell'Unione Europea in materia di sicurezza e sanità pubblica.

Ogni dispositivo di sicurezza dovrà essere dotato di un manuale di istruzioni per l'uso, all'interno del quale dovranno essere indicate le modalità di conservazione, di pulizia, di manutenzione, la data di scadenza, la categoria e i limiti d'uso, il tutto possibilmente scritto nelle lingue ufficiali.

In particolare, per quanto attiene i DPI per le radiazioni X (indumenti e protezioni per le gonadi), nelle istruzioni per l'uso dovranno anche essere riportate le informazioni relative al metodo e alla frequenza raccomandati per la verifica periodica, da parte dell'utilizzatore, del mantenimento delle proprietà di attenuazione (CEI EN 61331-3).

Per quanto riguarda i grembiuli protettivi del tipo in argomento, la norma tecnica CEI EN 61331-3 stabilisce (Figura 1) sia la loro classificazione in quattro categorie (leggeri, pesanti, chiusi leggeri e chiusi pesanti), da indicare nell'etichettatura, sia le aree che ne dovranno risultare coperte (es. i grembiulini protettivi chiusi devono essere progettati per coprire anche il corpo lateralmente, a partire da non oltre 10 cm al di sotto dell'ascella fino almeno a metà coscia; la schiena fino alle ginocchia), stabilendo ben precise dimensioni da rispettare.

Taglia normale <i>Standard size</i>		Simbolo letterale <i>Letter symbols</i>	Dimensioni <i>Dimensions</i> cm		
			A	B	C
Piccolo <i>Small</i>	Molto corto - <i>Very short</i>	SV	90	60	100
	Corto - <i>Short</i>	SS	100		
	Medio - <i>Medium</i>	SM	110		
	Lungo - <i>Long</i>	SL	120		
	Extra lungo - <i>Extra Long</i>	SE	130		
Medio <i>Medium</i>	Molto corto - <i>Very short</i>	MV	90	60	110
	Corto - <i>Short</i>	MS	100		
	Medio - <i>Medium</i>	MM	110		
	Lungo - <i>Long</i>	ML	120		
	Extra lungo - <i>Extra Long</i>	ME	130		
Grande <i>Large</i>	Corto - <i>Short</i>	LS	100	75	120
	Medio - <i>Medium</i>	LM	110		
	Lungo - <i>Long</i>	LL	120		
	Extra lungo - <i>Extra Long</i>	LE	130		

La dimensione A è la lunghezza dal centro della spalla al bordo inferiore.
Dimension A is the length from the middle of the shoulder to the lower edge.
 La dimensione B è la larghezza della parte anteriore e la larghezza della parte posteriore dei grembiuli protettivi chiusi con cuciture laterali.
Dimension B is the width of the front panel and the width of the back panel of closed Protective Aprons with fasteners at the sides.
 La dimensione C è la circonferenza dei grembiuli protettivi con una cucitura nel centro della parte anteriore o posteriore.
Dimension c is the girth of closed Protective Aprons with a fastener in the middle of the front or the back.
 Le dimensioni A, B e C sono dimensioni minime.
Dimensions A, B, and C are minimum dimensions.

(CEI EN 61331-3 (Class. CEI 62-103): Dispositivi di protezione dalla radiazione X per uso medico-diagnostico. Parte 3: Indumenti e dispositivi di protezione per le gonadi)

Per quanto attiene le caratteristiche di attenuazione la norma tecnica fa riferimento allo spessore piombo equivalente, il quale non dovrà essere inferiore a:

- 0,25 mm Pb sull'intera zona per i **grembiuli protettivi leggeri**;
- 0,35 mm Pb e 0,25 mm Pb rispettivamente per la sezione anteriore e per le parti restanti nel caso di **grembiuli protettivi pesanti**;
- 0,25 mm Pb sull'intera zona per i **grembiuli protettivi chiusi leggeri**;
- 0,35 mm Pb e 0,25 mm Pb rispettivamente per la sezione anteriore e per le parti restanti nel caso di **grembiuli protettivi chiusi pesanti**.

Negli anni, come già detto precedentemente, sono stati immessi sul mercato DPI caratterizzati sia da materiali compositi, in cui il piombo è stato sostituito in parte da altri elementi ad alto numero atomico, sia da materiali completamente privi di piombo, mono componenti e bi componenti, scelti per la complementarietà delle loro caratteristiche di attenuazione della radiazione X.

Anche per gli indumenti realizzati con questi materiali, la certificazione è spesso resa dal fornitore in termini di piombo equivalenza ad una sola determinata tensione.

È, però, necessario sottolineare che la presenza, nei DPI, di elementi diversi dal piombo, può determinare, per altri valori di tensione, caratteristiche schermanti differenti da quelle dello spessore di piombo a cui sono dichiarati equivalenti, come confermato da numerosi studi presenti in letteratura.

Il dispositivo, quindi, è caratterizzato da spessori piombo equivalenti diversi in funzione dello spettro energetico del fascio radiante a cui lo stesso è esposto, fornendo un grado di protezione diverso rispetto a quello assicurato dallo spessore di piombo a cui è dichiarato essere equivalente.

REQUISITI ESSENZIALI DI SALUTE E SICUREZZA

Nell'allegato II del d.lgs. 475/1992 vengono individuati i requisiti essenziali di salute e sicurezza dei DPI.

I dispositivi di protezione devono:

- assicurare una protezione adeguata contro i rischi;
- essere progettati e fabbricati in modo tale che, nelle condizioni prevedibili di impiego cui sono destinati, l'utilizzatore possa svolgere normalmente l'attività che lo espone a rischi, disponendo al tempo stesso di una protezione appropriata;
- essere progettati e fabbricati in modo da non provocare rischi e altri fattori di disturbo nelle condizioni prevedibili di impiego;
- ostacolare il meno possibile i gesti da compiere, le posizioni da assumere e la percezione sensoriale, e non essere all'origine di gesti che possano mettere in pericolo l'utilizzatore o altre persone;
- essere progettati e fabbricati in modo tale da poter essere indossati il più comodamente possibile dall'utilizzatore e posizionati in modo appropriato durante tutto il periodo necessario e prevedibile dell'impiego, tenendo conto dei fattori ambientali, dei gesti da compiere e delle posizioni da assumere. A tal fine i DPI dovranno poter essere adattati il più possibile alla morfologia dell'utilizzatore, ad esempio, mediante l'uso di adeguati sistemi di regolazione e fissaggio;
- essere il più possibile leggeri, senza comprometterne la solidità di costruzione e l'efficacia.

Il modo in cui vengono progettati e i materiali utilizzati per la loro realizzazione devono, quindi, essere scelti in modo tale da garantire il livello di protezione necessario all'utilizzatore, in funzione dei rischi ai quali lo stesso è esposto durante lo svolgimento delle sue mansioni, senza però creare difficoltà o impedimento nei gesti, nelle posizioni o negli spostamenti usuali.

Sui DPI devono, inoltre, essere indicate le caratteristiche e lo spessore del materiale o dei materiali di cui sono costituiti.

Tra i requisiti generali di sicurezza rientra anche la nota informativa del fabbricante, che deve obbligatoriamente essere fornita col DPI e che contiene informazioni utili ai fini della scelta e gestione del dispositivo da parte dell'utilizzatore.

La nota informativa, preparata e rilasciata obbligatoriamente dal fabbricante per i DPI immessi sul mercato, deve contenere ogni informazione utile concernente:

- nome e indirizzo del fabbricante o del suo mandatario;
- istruzioni di deposito, impiego, pulizia, manutenzione, revisione e disinfezione. I prodotti di pulizia, manutenzione o disinfezione consigliati dal fabbricante non devono avere nessun effetto nocivo per i DPI o per l'utilizzatore;
- le prestazioni ottenute dagli esami tecnici effettuati per verificare i livelli o le classi di protezione dei DPI;

- gli accessori utilizzabili con i DPI e le caratteristiche dei pezzi di ricambio appropriati;
- le classi di protezione adeguate a diversi livelli di rischio e i corrispondenti limiti di utilizzazione;
- la data o il termine di scadenza dei DPI o di alcuni dei loro componenti;
- il tipo di imballaggio appropriato per il trasporto dei DPI;
- nome, indirizzo, numero di identificazione degli organismi notificati che intervengono nella fase di certificazione dei DPI.

Il comma 1 lettera d) dell'art. 15 del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. prevede, tra le misure generali di tutela, l'obbligo di rispetto, da parte del DL, dei principi ergonomici nella:

- concezione dei posti di lavoro;
- scelta delle attrezzature;
- definizione dei metodi di lavoro e produzione.

Complementare a ciò si pone l'obiettivo di un impiego puntuale e sistematico dei DPI da parte di tutti coloro che ne sono stati individuati come destinatari.

La facilità, la sicurezza dell'impiego e, soprattutto, la comodità nell'uso dei DPI, risultano quindi fondamentali per un loro impiego da parte del lavoratore che possa avvenire serenamente e senza dissenso alcuno.

Il DPI deve, inoltre, essere caratterizzato da un buon design, centrato all'utente, auto esplicativo, semplice, e fornire inviti/vincoli all'uso e un buon modello concettuale (correlazione fra l'informazione visibile e l'interpretazione).

I DPI, così come stabilito alle lettere b, c del comma 2, dell'art. 76 del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., devono *tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore e poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità*.

L'ergonomia, sia per la valutazione del rischio sia per l'attuazione di misure preventive, deve prendere in considerazione: strumenti e sistemi (già in fase di progettazione); compiti; contesto d'uso; utente; nonché le relazioni tra le caratteristiche fisiche/psicologiche/sociali dei lavoratori e gli strumenti e i sistemi che mediano e sostengono l'attività umana.

Tutto ciò al fine di individuare e fornire strumenti che siano di reale sostegno per l'attività umana in specifici contesti d'uso.

Bisogna sottolineare che non esistono strumenti ergonomici ma bensì strumenti che hanno caratteristiche ergonomiche in/per un determinato contesto, compito, utente.

Le parole chiave sono: plasticità, flessibilità, modularità, adattabilità.

La sensazione di plasmare il DPI, adattandolo ai nostri utilizzi, lo trasforma in un vero compagno di lavoro da cui non separarci mai.

Uno strumento come questo deve essere utile ma anche usabile e desiderabile. I singoli DPI non hanno un'usabilità intrinseca, in quanto essa è determinata dalle caratteristiche dell'utente e dai compiti che esso svolge, oltre che dall'ambiente nel quale gli stessi vengono svolti. L'usabilità si misura in termini di carico di lavoro cognitivo, robustezza del sistema e accessibilità del sistema stesso.

Per l'utilizzatore la velocità e lo scarso numero di errori indotti ne dimostrano l'affidabilità

così come la soddisfazione (ovvero il livello di comfort derivante dall'uso del prodotto e dal grado di accettabilità percepito dall'utente).

Attraverso i sopralluoghi, le interviste e la sorveglianza medica si deve individuare il contesto d'uso e conoscere l'utilizzatore e i suoi bisogni (con raccolta di tutte le informazioni relative a bisogni, esigenze e aspettative delle diverse tipologie di utenza), organizzando anche focus group, interviste in profondità, osservazioni dirette sul campo e raccolte di storie.

FIGURE DI RESPONSABILITÀ COINVOLTE NELLA GESTIONE DEI DPI

Il d.lgs. 81/2008 e s.m.i. rimanda la protezione dei lavoratori dal rischio di esposizione a radiazioni ionizzanti unicamente al d.lgs. 230/1995 e s.m.i. (art. 180, comma 3). Non di meno sono pertinenti i principi generali introdotti dal d.lgs. 81/2008 e s.m.i. che, come si è già scritto, include esplicitamente i DPI dalle radiazioni ionizzanti tra quelli classificati di terza categoria *prodotti di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente*.

Rappresentiamo quindi, brevemente, le figure che ai sensi delle due norme rivestono ruoli nella gestione dei DPI.

DATORE DI LAVORO

Il DL ha l'obbligo, relativamente alle radiazioni ionizzanti (art.61 del d.lgs. 230/1995 e s.m.i.) di:

- fornire ai lavoratori, ove necessari, i mezzi di protezione in relazione ai rischi a cui sono esposti;
- provvedere affinché i singoli lavoratori usino i mezzi di cui sopra ed osservino le modalità di esecuzione del lavoro.

Per adempiere a questi obblighi, fatta eccezione per quanto relativo al comportamento degli operatori, deve avvalersi dell'esperto qualificato (EQ) e, per gli aspetti medici, dei medici addetti alla sorveglianza medica della radioprotezione dei lavoratori.

Nel contempo il DL, ai sensi dell'art. 18 del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., ha la responsabilità e l'obbligo di scegliere e fornire ai lavoratori i DPI più idonei, in funzione del tipo di attività svolta e nel rispetto del comfort dell'operatore stesso; di assicurare, nel caso di dispositivi riutilizzabili, la regolare manutenzione in conformità con le indicazioni fornite dai fabbricanti; di verificare sia le buone condizioni di pulizia dei dispositivi, sia i processi di pulizia ai quali vengono sottoposti, al fine di garantire che gli stessi non ne inficino le caratteristiche tecniche di protezione. Il DL deve, quindi, assicurarsi che la pulizia e il mantenimento dell'efficacia dei DPI avvenga attraverso processi certificati.

In sintesi, quindi, il DL, attraverso il supporto delle figure professionali incaricate, provvede a:

- scegliere e consegnare i DPI al lavoratore (per quanto attiene la consegna si ritiene necessaria la sua formalizzazione con la sottoscrizione, digitale o meno, da parte del lavoratore della specifica modulistica al momento dell'acquisizione);
- interpellare i lavoratori al momento della scelta del DPI da adottare. Questo è necessario affinché i dispositivi possano essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità. Ogni DPI deve, infatti, rispondere a due aspetti particolari: i requisiti tecnici

ci adeguati e l'adattabilità all'utilizzatore. Il primo dei requisiti è a carico del DL, mentre il secondo deve essere acquisito dai lavoratori;

- informare il lavoratore sui rischi dai quali il DPI lo protegge;
- assicurare una adeguata formazione e addestramento sul loro corretto utilizzo;
- garantire il controllo periodico dell'efficienza dei DPI e del loro corretto utilizzo, nonché le misure adeguate, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, affinché questo non esponga gli utilizzatori a rischi di natura igienico-sanitario;
- conservare in luogo facilmente reperibile, e rendere disponibile quando necessario, copia della scheda tecnica del DPI;
- stabilire le procedure da rispettare, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito o l'eventuale smaltimento dei DPI;
- segnalare all'esperto qualificato, al medico competente (MC) autorizzato e al responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP), eventuali problematiche riscontrate nell'uso dei DPI, nonché qualunque variazione del processo organizzativo, o introduzione di nuove apparecchiature o prodotti, che potrebbero rendere necessaria una revisione della valutazione del rischio e di conseguenza l'adozione di DPI diversi rispetto a quelli in dotazione.

LAVORATORI

I lavoratori devono rispettare gli obblighi previsti in materia di sicurezza sul lavoro, al fine di salvaguardarsi da qualsiasi condizione di pericolo. Gli stessi, quindi, partecipano attivamente al processo di organizzazione e gestione dei DPI, e sono responsabili della propria sicurezza e della propria salute. Nel caso di possibile esposizione a radiazioni ionizzanti, quindi, il lavoratore avrà l'obbligo di utilizzare i DPI forniti dal DL su indicazioni dell'EQ.

In sintesi i lavoratori devono:

- partecipare al programma di formazione e addestramento organizzato dal DL;
- controllare prima dell'uso i DPI avuti in dotazione al fine di accertarne l'efficienza;
- utilizzare i DPI conformemente all'informazione e alla formazione ricevuta durante i corsi di addestramento, adottando le necessarie cautele e nel rispetto delle disposizioni ricevute;
- non modificare i DPI di propria iniziativa;
- curare la normale manutenzione dei DPI ricevuti, nonché lo stoccaggio e il corretto smaltimento al termine dell'utilizzo;
- segnalare qualsiasi difetto o eventuale anomalia riscontrata e, se necessario, richiederne la sostituzione.

PREPOSTI

Il preposto è la persona che, in ragione delle sue competenze professionali, sovrintende all'attività lavorativa e vigila sull'osservanza, da parte dei singoli lavoratori, dei loro obblighi di legge nonché delle disposizioni aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro e di uso dei mezzi di protezione collettivi e individuali (art. 19 del d.lgs. 81/2008 e s.m.i.). Un adeguato coinvolgimento e la collaborazione dei preposti è di fondamentale importanza per un'efficace attuazione di tali disposizioni. Nel caso di inosservanza protratta derivante dal mancato utilizzo dei DPI o delle procedure impartite i preposti devono informare il DL.

ESPERTO QUALIFICATO

L'esperto qualificato è la persona che possiede le cognizioni e l'addestramento necessari sia per garantire il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione sia per fornire tutte le altre indicazioni e formulare provvedimenti atti a garantire la sorveglianza fisica della radioprotezione dei lavoratori e della popolazione (art. 4 del d.lgs. 230/1995 e s.m.i.). In questa veste l'EQ effettua, prima dell'inizio di un'attività con impiego di radiazioni ionizzanti, una valutazione dei rischi che la stessa comporta, redigendo opportuna relazione al DL, nella quale indica i provvedimenti di radioprotezione da adottare.

Relativamente a quanto è in argomento, l'EQ deve:

- individuare i DPI idonei indicandoli al DL;
- indicare al DL i provvedimenti di cui ritiene necessaria l'adozione, per assicurare la sorveglianza fisica dei lavoratori, ivi compresi l'assegnazione di DPI;
- predisporre le norme interne di radioprotezione e un programma di informazione e formazione finalizzato alla radioprotezione, allo scopo di rendere il personale edotto dei rischi specifici a cui è esposto.

MEDICO COMPETENTE E MEDICO AUTORIZZATO

Il DL deve assicurare, attraverso uno o più medici, la sorveglianza medica dei lavoratori esposti (comma 1, art. 82 del d.lgs. 230/1995 e s.m.i.). Per i lavoratori "Classificati esposti di categoria A" questo dovrà avvenire per mezzo di medici autorizzati (MA) mentre per i lavoratori "Classificati esposti di categoria B" potrà anche avvalersi di medici competenti (MC). In particolare, nell'esercizio delle proprie funzioni, il medico addetto alla sorveglianza medica dei lavoratori esposti è tenuto in particolare ai seguenti adempimenti (art. 89 del d.lgs. 230/1995 e s.m.i.):

- analisi dei rischi individuali connessi alla destinazione lavorativa e alle mansioni ai fini della programmazione di indagini specialistiche e di laboratorio atte a valutare lo stato di salute del lavoratore, anche attraverso accessi diretti negli ambienti di lavoro;
- consulenza al DL per la messa in atto di infrastrutture e procedure idonee a garanti-

re la sorveglianza medica dei lavoratori esposti, sia in condizioni di lavoro normale che in caso di esposizioni accidentali o di emergenza.

RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Come abbiamo già detto, i DPI per le radiazioni ionizzanti sono inseriti tra i dispositivi di III categoria di cui al d.lgs. 81/2008 e s.m.i. Ne consegue un coinvolgimento anche del RSPP che rappresenta, in base alla lettera f) del comma 1, dell'art.2 del suddetto decreto, *la persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'articolo 32 designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi.*

Il DL ha l'obbligo di coinvolgere il RSPP in merito alla scelta dei DPI.

A sua volta, per il RSPP è stabilito l'obbligo di fornire le informazioni ai lavoratori sui dispositivi di protezione adottati (art. 33 d.lgs. 81/2008 e s.m.i.).

RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA

Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS) in base a quanto riportato dal d.lgs. 81/2008 è *la persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro.*

Il RLS ha compiti specifici, tutti volti a favorire il dialogo tra l'azienda e i lavoratori su temi delicati. Questa figura è obbligatoria in tutte le aziende, ma in base alle dimensioni delle stesse cambia la modalità di nomina.

In base all'art. 50 del d.lgs. 81/2008, il RLS deve:

- effettuare una consultazione preventiva in ordine alla valutazione dei rischi;
- accedere ai luoghi di lavoro in cui sono presenti i rischi;
- dare un parere sulla scelta degli addetti al servizio di prevenzione, all'attività di prevenzione incendi, al primo soccorso, alla evacuazione dei lavoratori;
- effettuare una consultazione in merito all'organizzazione della formazione e sulla designazione del RSPP e degli addetti in materia di lotta antincendio e primo soccorso;
- provvedere alla ricezione delle informazioni e dei documenti aziendali inerenti la valutazione dei rischi e le misure di prevenzione relative;
- provvedere a promuovere, elaborare, individuare e attuare le misure di prevenzione idonee a tutelare la salute e l'integrità fisica dei lavoratori;
- partecipare alla riunione periodica in base all'art.35 del d.lgs. 81/2008;
- poter far ricorso alle autorità competenti (ASL, Direzione provinciale del lavoro e Autorità giudiziaria) se ritiene che le misure di protezione e prevenzione dai rischi adottate dal datore di lavoro non sono idonee.

Per svolgere questi compiti, il RLS deve essere costantemente aggiornato sulle normative vigenti in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro.

VALUTAZIONE E GESTIONE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE DALLA RADIAZIONE X PER IL LAVORATORE IN AMBITO SANITARIO

Per definire una proposta di procedura di gestione dei DPI dalla radiazione X per i lavoratori, è necessario individuare le singole fasi del processo e mettere in chiaro il ruolo e le responsabilità che, nelle stesse, rivestono le varie figure professionali coinvolte.

ANALISI DEI RISCHI

L'EQ, nell'esercizio della sorveglianza fisica per conto del DL, deve effettuare la valutazione di radioprotezione, di cui all'art. 61 del d.lgs. 230/1995 e s.m.i., e dargli le indicazioni nella attuazione dei compiti di cui al predetto articolo (comma 1 dell'art. 79 del d.lgs. 230/1995 e s.m.i.).

Il DL, i dirigenti e i preposti devono provvedere affinché i lavoratori interessati siano classificati ai fini della radioprotezione e fornirgli, ove necessari, i mezzi di protezione individuali, in relazione ai rischi cui sono esposti (comma 3 lettere b) e d) dell'art. 61 del d.lgs. 230/1995 e s.m.i.).

In sintesi, quindi, l'EQ nominato dall'azienda deve procedere alla individuazione degli operatori che il DL deve dotare di DPI nonché alla determinazione delle caratteristiche protezionistiche richieste a tali DPI, tenuto conto delle eventuali indicazioni di carattere medico fornite dai medici addetti alla sorveglianza medica dei lavoratori.

Con il termine di DPI dalla radiazione X intendiamo tutti quei presidi individuali adottati al fine di ridurre l'esposizione degli operatori, che effettuano attività con l'impiego di radiazioni ionizzanti, al minimo ragionevolmente ottenibile (ALARA).

Per l'individuazione dei DPI dalla radiazione X si deve tener conto dell'esito dei controlli periodici di radioprotezione e delle esigenze di carattere pratico rappresentate dal lavoratore (che sarà necessario consultare, quando necessario, attraverso il RLS, in fase di scelta dei DPI).

Ogni struttura dovrà avere in dotazione una quantità di DPI sufficiente, sia per numero sia per caratteristiche, a garantire l'adeguato livello di protezione di tutto il personale che può, in base all'organizzazione interna, essere contemporaneamente soggetto a rischio di esposizione a radiazioni ionizzanti. Risultano per questo fondamentali le dichiarazioni rese dal DL e dal dirigente al fine di caratterizzare l'attività e individuare gli operatori coinvolti. L'EQ incaricato dovrà, quindi, individuare un corredo standard di DPI, di cui devono essere dotati i singoli impianti, che costituirà la base delle sue indicazioni di radioprotezione.

Questo standard dovrà, poi, essere integrato, sia in termini di tipologia sia di numerosità, in considerazione delle caratteristiche specifiche della singola installazione e degli operatori che, presso quell'impianto, operano con uso di radiazioni ionizzanti.

È, inoltre, necessaria un'analisi basata su informazioni non solo qualitative, ma anche quantitative delle condizioni di lavoro (caratteristiche della fonte radiogena, modalità di lavoro, tipo e quantità di attività svolta ecc.), che permetta di valutare adeguatamente l'entità delle possibili dosi assorbite.

Anche in questo ambito è essenziale l'osservazione diretta sul campo tramite sopralluoghi ed incontri nelle varie fasi di lavoro con gli operatori. Può essere utile anche la simulazione mediante esperimenti o studi pilota. Possono altresì essere utilizzate interviste semi-strutturate o questionari dedicati, specie in situazioni con presenza di grandi numeri.

La potenziale esposizione a radiazioni ionizzanti non deve essere analizzata in modo avulso dal contesto ma bensì in maniera integrata con gli altri eventuali fattori di rischio presenti.

Nel corso dei controlli periodici di radioprotezione sarà, poi, verificata l'idoneità dei singoli DPI presenti nonché la coerenza del loro numero e tipologia con le indicazioni dell'EQ.

SELEZIONE DEI DPI DALLA RADIAZIONE X

Per poter operare una scelta corretta dei DPI da fornire ai lavoratori, è in primo luogo necessario disporre di informazioni adeguate in merito alle caratteristiche tecniche di quelli selezionabili.

L'evoluzione tecnologica ha comportato una sempre minore presenza di piombo nel materiale utilizzato come schermatura per le radiazioni X a vantaggio di altri elementi. Di conseguenza, è possibile che il dispositivo non presenti una curva di assorbimento sovrapponibile a quella caratteristica del piombo e che, quindi, fornisca un grado di protezione differente rispetto al valore assicurato dallo spessore di cui è dichiarato equivalente.

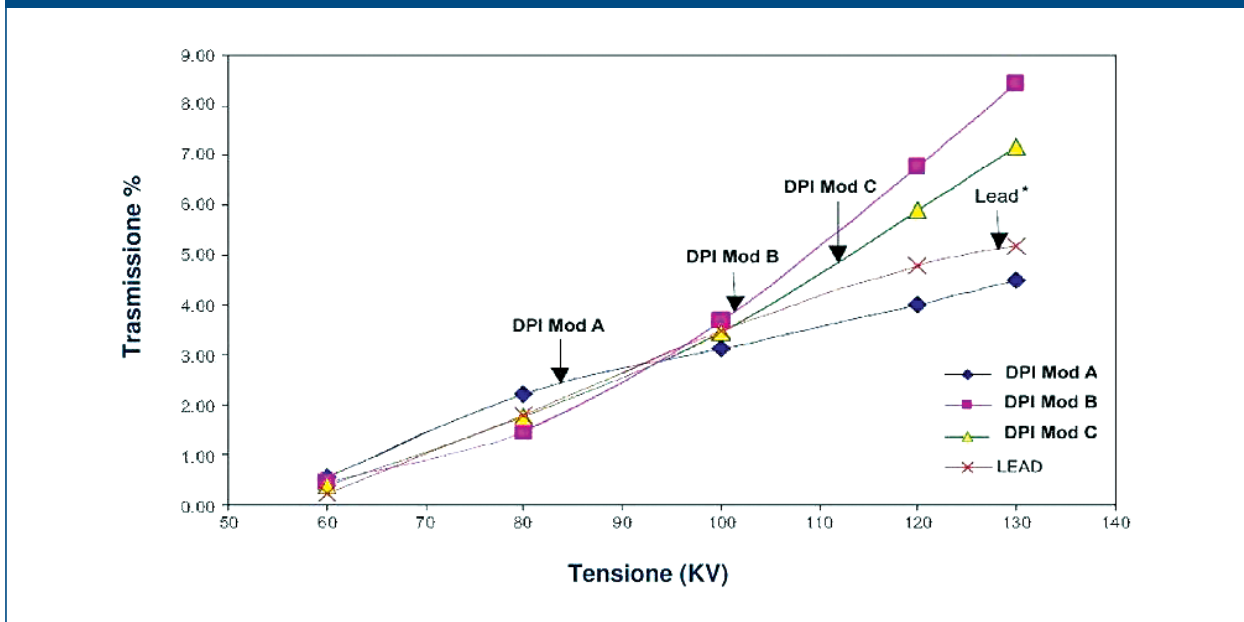
Le significative differenze tra i vari possibili schermi, rendono, quindi, difficile individuarne uno che fornisca un'attenuazione efficace sull'intero intervallo di energie.

Per questo vengono proposte soluzioni diverse, molto spesso non equivalenti tra loro, che possono prevedere anche l'impiego di più elementi attenuatori sia coesistenti nella stessa miscela sia presenti separatamente in più strati sovrapposti.

In letteratura vi sono numerosi lavori che dimostrano come la valutazione degli attuali DPI per le radiazioni X, sulla base della sola certificazione delle caratteristiche di attenuazione (espresse in termini di millimetri di piombo equivalenza) per un unico valore di tensione di picco, sia assolutamente inadeguata (Figura 2).

Figura 2

CONFRONTO PERCENTUALE DI TRASMISSIONE MATERIALI DI PROTEZIONE DALLE RADIAZIONI X DIVERSI DAL PIOMBO IN CHIRURGIA SPINALE



(Scuderi G.J. et al. Evaluation of non-lead-based protective radiological material in spinal surgery. The Spine Journal, 2006; 6: 577-582)

Le norme CEI, di recente aggiornamento (EN 61331-1:2014), hanno, inoltre, ribadito la necessità di fornire all'utente una ben più ricca quantità di informazioni che devono essere riportate all'interno della documentazione di accompagnamento del DPI.

In particolare, ai fini della valutazione preventiva, sarà necessario per l'EQ acquisire la certificazione del grado di attenuazione per i singoli valori di energia indicati dalla norma CEI, a cui si rimanda per il dettaglio.

In sede di selezione sarà, altresì, opportuno per l'EQ procedere alla loro valutazione sperimentale comparativa.

Obiettivo di questo intervento non è la verifica delle certificazioni di attenuazione (millimetri di piombo equivalenza) presentate dai singoli potenziali fornitori ma bensì l'interconfronto tra i dispositivi selezionabili. Non sarà quindi necessario disporre dello stesso set-up sperimentale richiesto dalla norma per la certificazione dei materiali schermanti (CEI EN 61331-1:2015).

Per esempio, pur facendo riferimento alle geometrie e alle modalità di irraggiamento e misura indicati dalla CEI, potranno essere impiegati il fascio radiogeno di uso clinico e l'intervallo di energie di interesse in modo da poter valutare il grado di adeguatezza dei dispositivi ai vincoli radioprotezionistici fissati per il caso in esame.

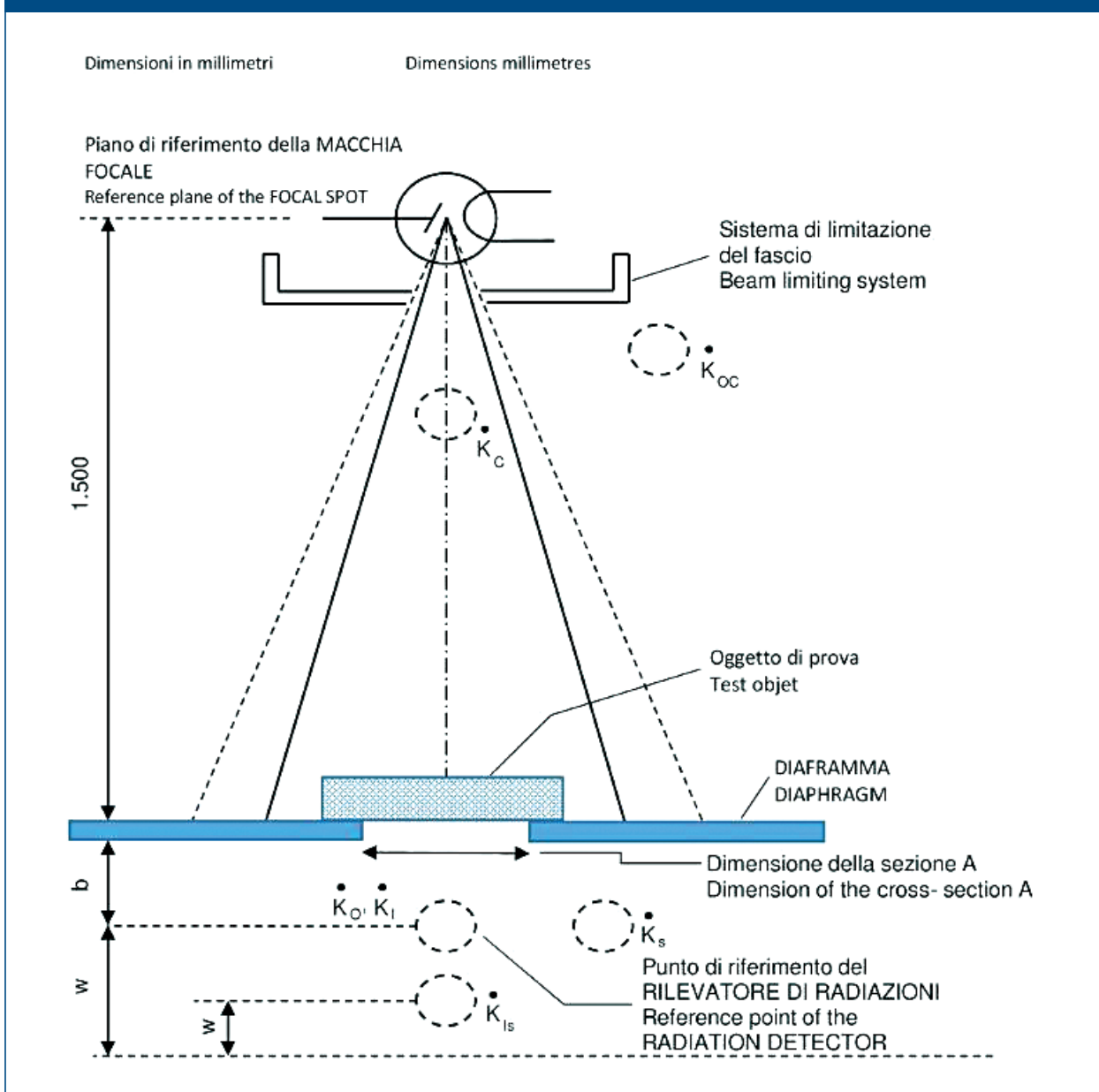
Il set-up sperimentale potrebbe essere il seguente (Figura 3):

- utilizzo della massima apertura dei diaframmi che limitano il fascio RX;
- impiego, come rivelatore monitor di radiazione, della camera DAP integrata nell'apparecchio radiogeno e posta all'uscita del tubo RX;

- posizionamento del dispositivo di protezione individuale da esaminare alla distanza di 200 cm dalla macchia focale del tubo RX;
- posizionamento del rivelatore di radiazione di riferimento (per es. una camera a ionizzazione di adeguato volume sensibile) a 6 cm dall'oggetto di prova;
- rispetto di una distanza maggiore di 70 cm tra il rivelatore di radiazione di riferimento e un qualsiasi oggetto o parete all'interno del locale;
- utilizzo, per la misura dell'equivalenza in piombo, di schermi di vario spessore di mm di piombo posizionati all'interno di telai di sostegno (Figura 4).

Figura 3

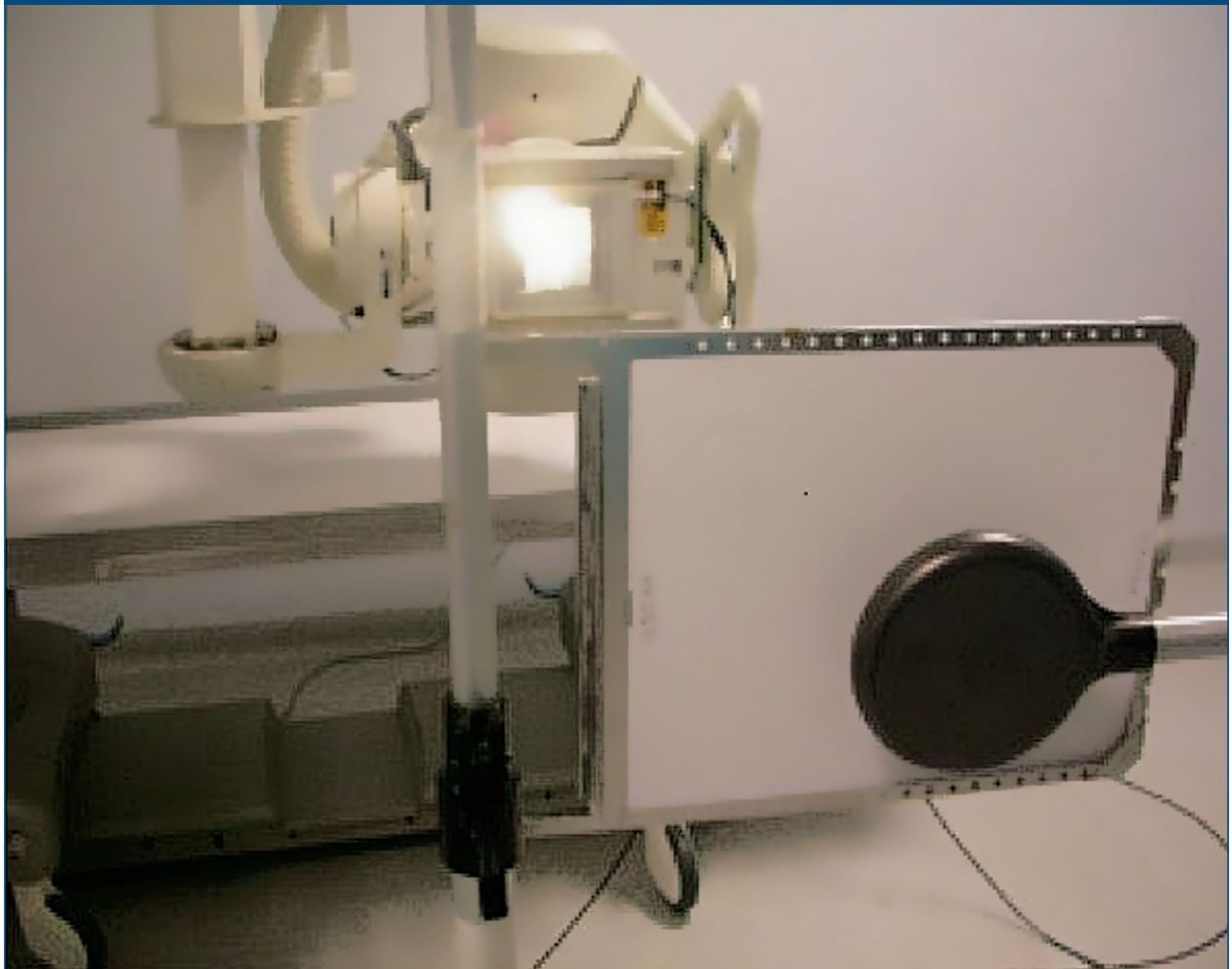
GEOMETRIA DEL FASCIO LARGO



(CEI EN 61331-1:2015. Dispositivi di protezione dalla radiazione X per uso medico-diagnostico - Parte 1: Determinazione delle proprietà di attenuazione dei materiali)

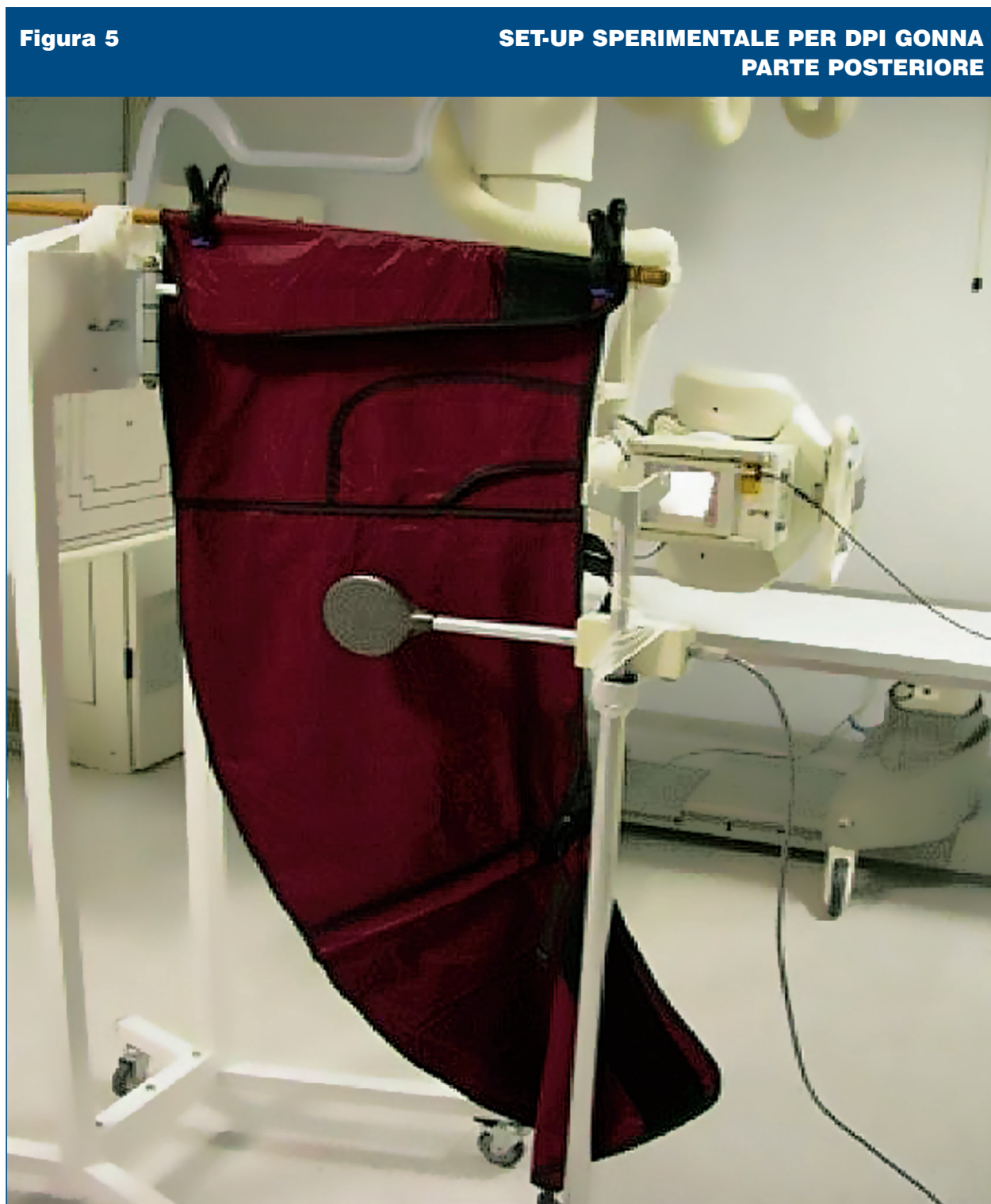
Figura 4

**SET-UP SPERIMENTALE PER LA MISURA
DELL'EQUIVALENTE IN PIOMBO**



(AUSL Modena - Servizio di fisica medica)

Di seguito è riportata un'immagine rappresentativa del set-up sperimentale per DPI su gonna anti X (parte posteriore Figura 5).

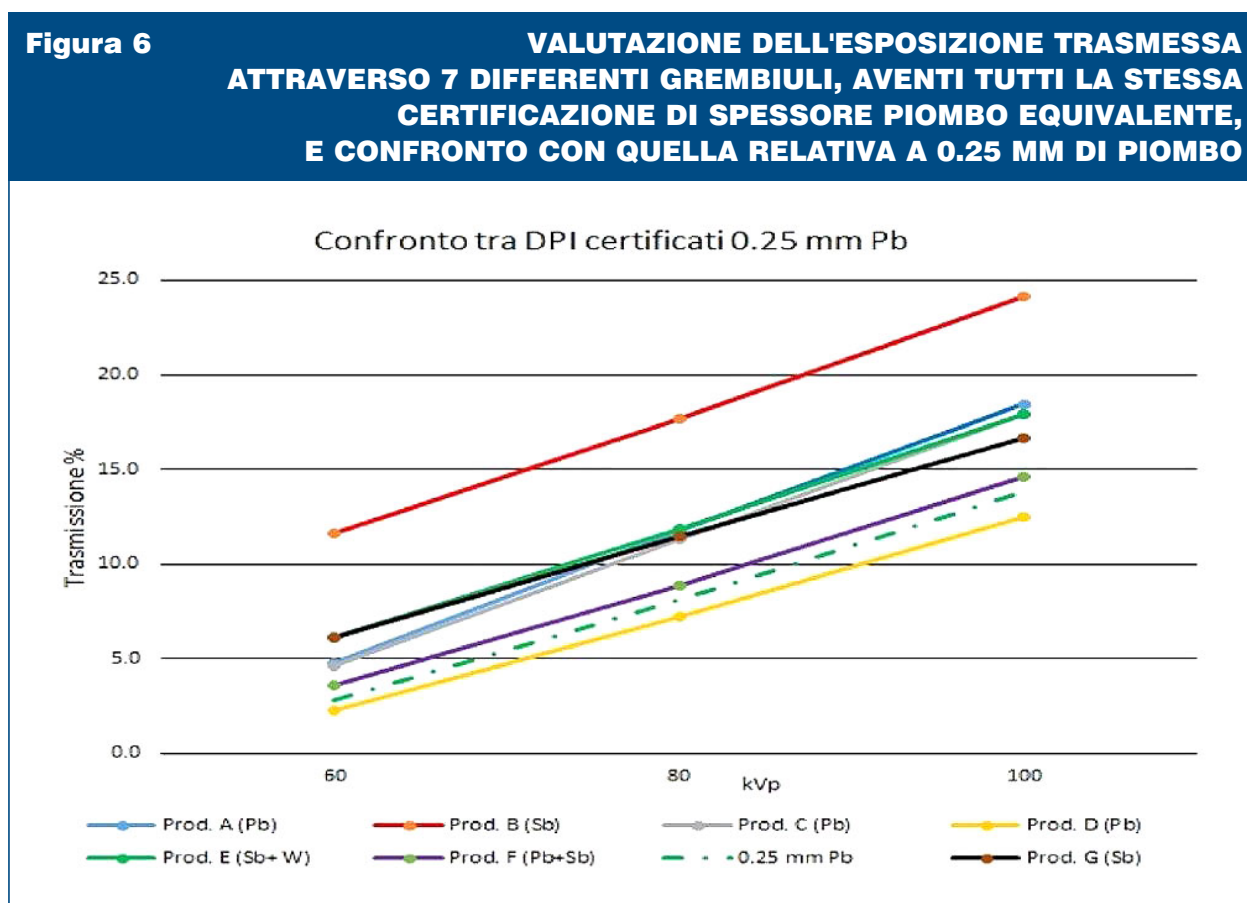


(AUSL Modena - Servizio di fisica medica)

Per sottolineare l'opportunità di effettuare, in questa fase, la verifica delle caratteristiche di attenuazione dei dispositivi in esame, si ricorda che nell'ultimo decennio sono stati pubblicati numerosi lavori scientifici in cui si dimostra come buona parte dei dispositivi proposti non soddisfino gli standard fissati dalle norme International electrotechnical commission (IEC).

Come esempio si cita uno degli ultimi lavori pubblicati, nel quale lo spessore piombo equivalente misurato su 58 camici di differenti fornitori è risultato nel 62% dei casi non corrispondente a quanto dichiarato e nel 43% insufficiente rispetto a quanto richiesto.

Questa diffusa non conformità era già stata evidenziata anche in altri precedenti lavori di rassegna come quella presentata nel 2007 i cui risultati sono, in estrema sintesi, raffigurati in Figura 6.



(AUSL Modena - Servizio di fisica medica)

Nella scelta del DPI, oltre al grado di attenuazione e, in generale, alla coerenza con le indicazioni di radioprotezione formulate dall'EQ, devono essere valutati altri aspetti quali: il peso complessivo e la sua distribuzione; la vestibilità e il grado di protezione alle altre fonti di rischio presenti.

Questi dispositivi, infatti, sono efficaci nel ridurre la dose di esposizione alle radiazioni X,

ma hanno l'inconveniente di essere comunque pesanti con un possibile effetto negativo sulla salute di chi li indossa (in particolare problemi alla colonna).

È, quindi, opportuno coinvolgere adeguatamente nel processo valutativo, ciascuno per quanto di propria competenza, il RSPP, il medico addetto alla sorveglianza medica e i lavoratori.

A puro titolo di esempio si riporta, in Figura 7, quella che potrebbe essere una scheda da sottoporre ai lavoratori per la valutazione dei prodotti campione.

Figura 7		SCHEDA VALUTAZIONE "VESTIBILITÀ" DPI OPERATORE			
Lotto	Prodotto				
Campione					
Confort d'uso	<input type="checkbox"/> Insufficiente	<input type="checkbox"/> Sufficiente	<input type="checkbox"/> Buono	<input type="checkbox"/> Ottimo	
Peso percepito	<input type="checkbox"/> Eccessivo	<input type="checkbox"/> Soportabile	<input type="checkbox"/> Buono	<input type="checkbox"/> Ottimo	
Praticità del sistema di chiusura (solo camici)	<input type="checkbox"/> Insufficiente	<input type="checkbox"/> Sufficiente	<input type="checkbox"/> Buono	<input type="checkbox"/> Ottimo	
Campo di vista (solo occhiali)	<input type="checkbox"/> Insufficiente	<input type="checkbox"/> Sufficiente	<input type="checkbox"/> Buono	<input type="checkbox"/> Ottimo	
Sensibilità tattile (solo guanti)	<input type="checkbox"/> Insufficiente	<input type="checkbox"/> Sufficiente	<input type="checkbox"/> Buono	<input type="checkbox"/> Ottimo	
Operatore esaminatore	Nominativo _____				
	Qualifica _____		Servizio di appartenenza _____		
Data ___/___/___	Firma esaminatore _____				

(INAIL - Dipartimento di medicina epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale)

IDENTIFICAZIONE E CONSEGNA DEI DPI

L'adeguata identificazione dei singoli DPI costituisce una fase molto importante dell'intero processo e deve essere realizzata prima del loro ingresso nel ciclo produttivo, quindi anche della consegna al lavoratore, in modo da garantire la tracciabilità del percorso.

Le modalità di identificazione potranno essere di diverso tipo, in funzione di quelle che sono le caratteristiche anche dimensionali della struttura in esame, ma questo intervento è in ogni caso necessario.

Per la identificazione univoca del dispositivo si potrà utilizzare l'etichettatura apposta dal fabbricante, se ritenuta adeguata allo scopo (codice a barre o superiore), o adottare soluzioni personali più o meno tecnologicamente avanzate (dall'apposizione di un proprio codice alfa numerico all'uso di RFID (*radio-frequency identification*)) che dovranno comunque essere realizzate in modo da garantire l'assenza di alterazioni delle caratteristiche qualitative, in primo luogo radioprotezionistiche, del DPI stesso.

Per agevolare l'identificazione, qualificazione e rintracciabilità nel tempo del DPI è opportuno, in sede di progettazione del sistema, adottare soluzioni integrate che non solo semplifichino l'azione di controllo periodico da parte del personale preposto (codice a barre, RFID ecc.) ma anche facilitino il riconoscimento del dispositivo da parte degli utilizzatori (codice colore, codice alfanumerico ecc.).

È, inoltre, necessario dotarsi di un archivio elettronico, sistematicamente e puntualmente aggiornato dall'EQ, accessibile alle persone per questo individuate nell'ambito dell'organizzazione aziendale (per es. in rete intranet con password ed in sola visibilità).

Questo archivio deve permettere al suo utente di identificare, in modo univoco, il singolo DPI indicandone, per esempio, il codice identificativo, la struttura di assegnazione, la marca e il modello, la taglia, le caratteristiche di protezione (mm Pb equivalente alle diverse energie), il nome dell'operatore (se il DPI è assegnato al singolo lavoratore), la data di consegna, le date dei controlli periodici e il nominativo del relativo valutatore, il loro esito, le modalità di conservazione e di pulizia indicate dal fabbricante (Figura 8).



(AUSL Modena - Servizio di fisica medica)

L'identificazione univoca dei singoli DPI permette di semplificare, in modo più o meno marcato in funzione delle scelte adottate e della complessità delle articolazioni aziendali, il processo di monitoraggio e controllo dell'uso dei dispositivi di protezione da parte del singolo lavoratore.

A tale proposito, a solo titolo di esempio, possiamo rappresentare due dei possibili scenari per la registrazione del percorso del DPI e l'identificazione del suo utilizzatore nel tempo:

1. dopo aver identificato il singolo dispositivo mediante codice a barre, si potrebbe procedere all'assegnazione di un lettore di codice a barre a ogni reparto della struttura, e allo sviluppo di una procedura interna che preveda la lettura, prima dell'utilizzo del DPI da parte del personale, del codice a barre del proprio badge di riconoscimento e del codice a barre del camice;
2. oltre all'identificazione dei DPI mediante codice a barre, nel caso in cui le condizioni ambientali e organizzative lo consentano, la struttura potrebbe prevedere la predisposizione, in aree identificate, di armadietti igienici separati uomo/donna e sporco/pulito, dedicati alla conservazione dei camici, con sistema di apertura con badge. In questo caso la registrazione dell'utilizzatore e del dispositivo impiegato potrebbe avvenire in modo automatico.

L'adozione di una procedura di gestione permetterebbe al DL di fornire più agevolmente l'evidenza dell'avvenuta consegna ai lavoratori dei necessari dispositivi di protezione. È, comunque, più che opportuno per il DL registrare sempre questo adempimento, anche quando non è possibile avvalersi di sistemi informatizzati.

In quest'ultima circostanza si potrebbero, per esempio, prevedere due diversi scenari nella fase di consegna:

1. nel caso in cui i camici vengano assegnati direttamente ai singoli lavoratori, gli stessi firmeranno una scheda di consegna DPI tipo quella rappresentata in Figura 9;
2. nel caso in cui, invece, vengano consegnati al reparto, sarà compito del responsabile dell'unità operativa (RUO) firmare la scheda di consegna DPI, riportata in Figura 10, sulla quale dovranno essere riportati i codici identificativi dei camici. Sarà, poi, cura del responsabile consegnare al singolo lavoratore i DPI, facendogli firmare il modulo di avvenuta consegna, e conservare le schede nelle sedi operative, rendendole disponibili in caso di verifica.

Figura 9

SCHEDA DI CONSEGNA DEI DPI AL LAVORATORE

Consegna dei dispositivi di protezione individuale

Il Sottoscritto _____ nella sua qualità di datore di lavoro della
struttura _____ di _____

DICHIARA

Di aver fornito all'operatore _____ con qualifica di _____ i sotto elencati
DPI:

Tipo	Modello	Monouso/pluriuso

Il lavoratore è stato informato che è suo preciso dovere:

- aver cura dei DPI forniti, non apportarvi modifiche, utilizzarli conformemente alle istruzioni ricevute;
- segnalare al preposto qualsiasi mancanza, difetto, inconveniente.

Luogo, il _____

Firma del lavoratore

Firma del datore di lavoro

(INAIL - Dipartimento di medicina epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale)

Figura 10

SCHEDA DI CONSEGNA DEI DPI AL REPARTO

Consegna dei dispositivi di protezione al reparto

Il Sottoscritto _____ nella sua qualità di datore di lavoro della struttura _____ di _____

DICHIARA

Di aver fornito al reparto _____ i sotto elencati DPI:

Codice numerico assegnato al DPI	Tipo	Modello	Monouso/pluriuso

Il lavoratore è stato informato che è suo preciso dovere:

- aver cura dei DPI forniti, non apportarvi modifiche, utilizzarli conformemente alle istruzioni ricevute;
- segnalare al preposto qualsiasi mancanza, difetto, inconveniente.

Luogo, il _____

Firma del lavoratore

Firma del datore di lavoro

(INAIL - Dipartimento di medicina epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale)

PROCEDURE DI VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI DPI

Gli organismi internazionali, prima fra tutti la International atomic energy agency (IAEA), indicano la necessità di un sistematico controllo, con periodicità almeno annuale, dell'efficienza dei DPI dalle radiazioni X a partire dal momento del loro inserimento nel ciclo produttivo. Queste indicazioni sono state recepite da alcune nazioni, ma non sono ancora presenti nel nostro ordinamento.

La letteratura riporta che, a regime, circa il 3 % dei dispositivi risultano non idonei in occasione del controllo annuale e se ne rende necessaria l'esclusione dal ciclo produttivo.

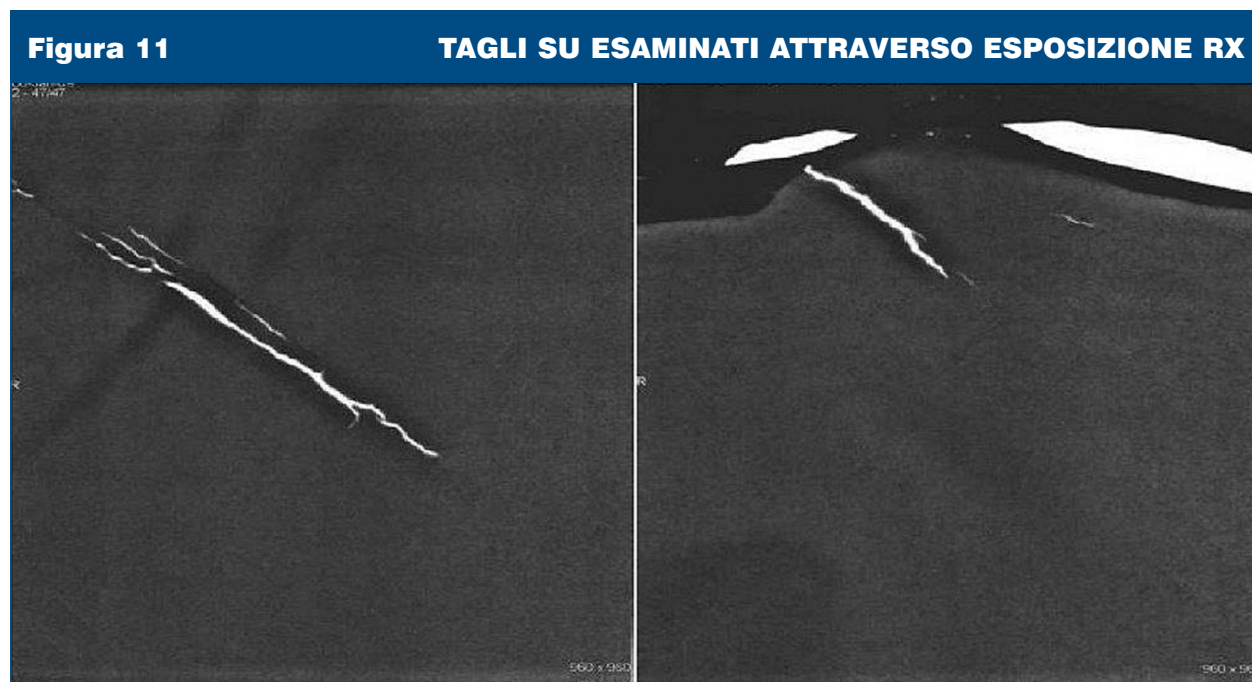
Allo stesso modo è necessario che tutti i nuovi dispositivi di protezione siano sottoposti, da parte dell'EQ, alla procedura di verifica dell'integrità prima dell'ingresso nel ciclo produttivo. È, inoltre, necessario che ciascun utilizzatore verifichi visivamente l'integrità del DPI ogni volta prima del suo impiego e, nel caso in cui risulti danneggiato, non lo utilizzi e segnali tempestivamente il problema all'EQ per le verifiche necessarie.

L'esperto qualificato, coerentemente con il disposto normativo (comma 1, lettera b, dell'art. 79 del d.lgs. 230/1995 e s.m.i.), deve procedere a programmare e realizzare il controllo periodico dei singoli DPI. Per questo sarà necessario predisporre ed adottare una procedura di controllo, a cui dovranno essere sottoposti in modo regolare e con periodicità non superiore ai dodici mesi, e comunque coerentemente con le indicazioni fornite in tal senso dal produttore nella documentazione tecnica, tutti i DPI impiegati per la radioprotezione del lavoratore.

I materiali che costituiscono la componente schermante dei DPI sono, infatti, soggetti a deterioramento nel tempo, con conseguente formazione di fori o crepe che ne riducono l'efficienza, rendendo necessaria la verifica periodica e l'eventuale espulsione dal ciclo produttivo.

Il protocollo dovrà, quindi, prevedere, viste anche le indicazioni in letteratura, sempre il controllo visivo e tattile del singolo DPI e, almeno nel caso in cui si sospetti la presenza di fratture o disomogeneità, quello mediante l'esposizione a radiazione ionizzante: Scopia, Grafia o TC (Figure 11 e 12).

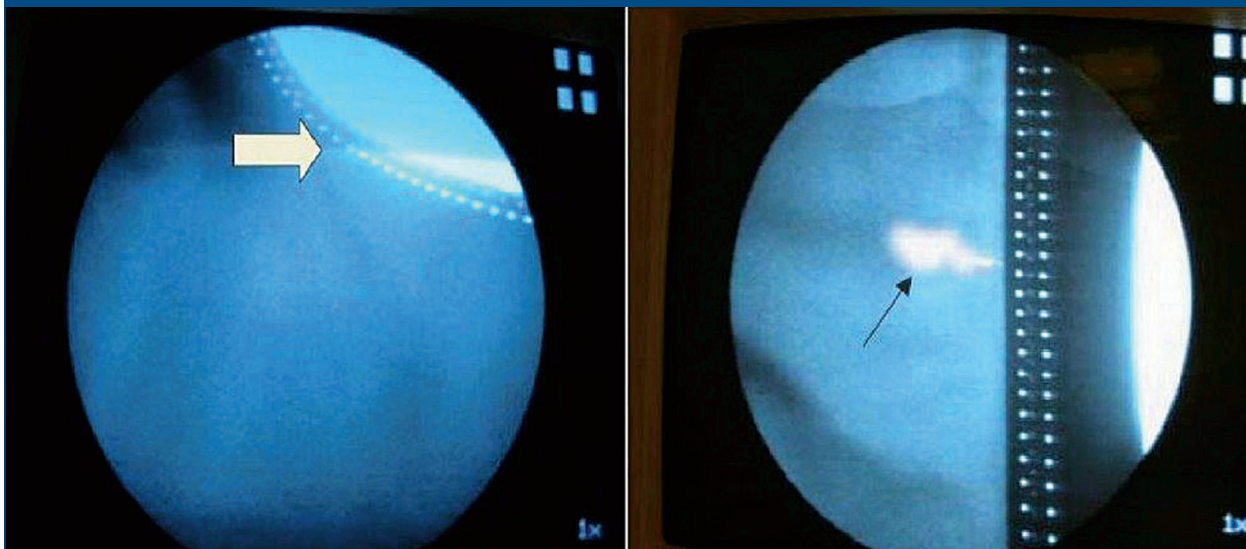
Le modalità di esposizione alle radiazioni X, in sede di controllo periodico, dovranno essere stabilite in funzione del criterio adottato dall'esperto qualificato per la loro non idoneità (l'esame alle radiazioni X non ha, in questo caso, lo scopo di determinare o verificare lo spessore piombo equivalente del dispositivo).



(Policy on X-ray protective clothing. Sydney: State of NSW and environment protection authority; 2014)

Figura 12

BUCHI SU CAMICI ESAMINATI ATTRAVERSO ESPOSIZIONE RX



(Lead Apron Database System for Managers and Lead Advocates Tom Oshiro Ph.D. UCLA Health.
Elaborazione: INAIL - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale)

Al momento è possibile reperire in letteratura almeno tre criteri di non idoneità che si basano su un'analisi costo-beneficio, inteso come detrimento associato all'aumento di dose vs costo della sostituzione del DPI:

1. tutti i camici e i collarini per la protezione della tiroide che presentano una o più crepe dello strato protettivo.
Questo non si applica nel caso di presenza di piccolissimi fori a meno che non ve ne siano molti all'interno della stessa specifica area;
2. tutti i camici che presentano un difetto con area superiore a 15 mm^2 se posto in corrispondenza di organi vitali. Se la frattura non è collocata in corrispondenza di organi vitali e l'area è inferiore o uguale a 670 mm^2 è possibile continuare ad impiegare i camici, segnalando il difetto e ponendoli sotto osservazione con una periodicità di controllo maggiore. Per quanto attiene i collarini per la protezione della tiroide la soglia di non idoneità è fissata per difetti con area almeno pari a 11 mm^2 ;
3. tutti i camici che presentano buchi e/o crepe con area aggregata superiore a 1000 mm^2 per la protezione del corpo intero, 20 mm^2 per gli organi riproduttivi e 100 mm^2 nella regione del collo (se si tratta di camici con protezione della tiroide incorporata). I collarini per la protezione della tiroide sono non idonei in caso di fratture o buchi caratterizzati da un'area complessiva pari ad almeno 3 mm^2 .

Gli autori dei criteri di non idoneità, di cui al secondo e terzo punto sopra elencati, basano la propria proposta su di una analisi costo-beneficio (detrimento associato all'aumento di dose vs costo della sostituzione del DPI).

L'esito del controllo periodico dovrà essere annotato dall'EQ nel database dei DPI delle radiazioni X di cui si è trattato nel paragrafo precedente.

Allo stesso modo, dovranno essere registrate nel database le eventuali richieste d'intervento sui dispositivi anti X formulate dai lavoratori.

MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E PULIZIA

Al fine di garantire l'efficacia dei DPI dalle radiazioni X e ottimizzarne la durata, è necessaria la corretta conservazione e la pulizia periodica.

Modalità non corrette di manipolazione e conservazione possono, infatti, portare alla formazione di abrasioni e fessurazioni del materiale schermante e quindi alla non idoneità del dispositivo.

Le figure di seguito riportate rappresentano, rispettivamente, un esempio di conservazione corretta (Figura 13 a) e scorretta (Figura 13 b) dei camici anti X.



(AUSL Modena - Servizio di fisica medica)

In commercio esiste una vasta gamma di prodotti appositamente progettati per la corretta conservazione di questi dispositivi e le tecniche di manipolazione sono abbastanza intuitive. Per esempio, in occasione del trasporto, il DPI dalle radiazioni X non deve essere piegato ma bensì arrotolato, al fine di evitare la formazione di screpolature.

È importante, inoltre, sottolineare che la periodica pulizia dei DPI contribuisce anche alla rimozione dei batteri dalla loro superficie e quindi aiuta nel controllo delle infezioni.

I produttori hanno l'obbligo di indicare, nel manuale dell'utilizzatore, i procedimenti di pulizia ammessi e le attenzioni da adottare.

Nel caso in cui i dispositivi anti X vengano utilizzati da più lavoratori sarà compito del DL garantirne la pulizia periodica. Lo stesso dovrà stabilirne la periodicità, dove e come effettuare le operazioni di pulizia, tenendo conto dei rischi degli indumenti non puliti e delle misure di protezione da garantire. I dati dovranno essere successivamente aggiornati nel database.

Al termine del loro utilizzo i camici dovranno essere conservati in un luogo idoneo secondo le modalità e le indicazioni stabilite dal costruttore. Sarà, quindi, necessaria l'individuazione, all'interno dei singoli reparti, di una o più aree dedicate alla conservazione dei camici anti X, attrezzate con idonei sostegni, sia fissi sia mobili, in numero adeguato per sorreggere in modo corretto l'intero numero di DPI assegnati al reparto.

SOSTITUZIONI E/O NUOVE DISTRIBUZIONI

La consegna e/o sostituzione dei DPI dovrà essere effettuata da una figura aziendale, che dovrà essere a conoscenza delle informazioni necessarie relativamente alla tipologia di DPI assegnata e delle scelte fatte dal DL, evitando situazioni non controllate in cui il lavoratore preleva autonomamente il dispositivo che ritiene necessario tra quelli messi a disposizione dall'azienda.

Al momento della consegna o sostituzione del DPI dovrà essere acquisita la firma del lavoratore, e dovranno essere aggiornati i dati all'interno del database.

Pur senza entrare nel dettaglio, per il quale si rimanda alla letteratura di settore, si ritiene di dover sottolineare la necessità di porre particolare attenzione allo smaltimento dei dispositivi sostituiti. Questo non solo per la eventuale presenza di piombo, ma anche per gli altri componenti impiegati per la realizzazione sia del materiale schermante sia del rivestimento esterno (ftalati).

FORMAZIONE, INFORMAZIONE, ADDESTRAMENTO E VIGILANZA SUL CORRETTO USO DEI DPI

I DPI dalle radiazioni X sono ricompresi tra i DPI di terza categoria di cui al d.lgs.81/2008 e s.m.i. Di conseguenza, per questi DPI l'addestramento dei lavoratori è obbligatorio nell'ambito dello specifico percorso di formazione, informazione e addestramento che è esplicitato all'interno dell'art. 77 tra gli obblighi del DL.

Al di là dell'obbligo normativo, va comunque ricordato che l'uso di questi dispositivi di protezione può rendere il lavoro più faticoso e complesso e per questo è possibile che vi sia una qualche resistenza al loro impiego sistematico. Allo stesso modo, come è stato rappresentato nei paragrafi precedenti, la conservazione o la pulizia non conforme a quanto indicato dal costruttore ne può causare il degrado e la conseguente non idoneità all'uso. I DPI devono essere regolarmente puliti, controllati e mantenuti in conformità con le raccomandazioni del costruttore: queste indicazioni devono essere fornite in modo esplicito e completo agli operatori. Per questo la formazione/informazione, l'addestramento e

la successiva verifica dell'applicazione delle procedure, costituiscono momenti fondamentali del processo di organizzazione e gestione della sicurezza.

Il DL si avvale dell'esperto qualificato per formare, informare e addestrare i lavoratori sul corretto utilizzo e sulle modalità di conservazione dei DPI dalla radiazione X. Durante questi eventi formativi il personale deve essere messo a conoscenza delle procedure, elaborate dalle figure coinvolte, da rispettare e applicare durante lo svolgimento dell'attività lavorativa, al fine di tutelare la propria salute e sicurezza.

Il compito dell'EQ in questa fase è, quindi, quello di progettare gli eventi formativi, analizzare e valutare i contenuti dell'informazione, in relazione alla tipologia di lavoratore, predisporre materiale didattico e verificare il grado di apprendimento.

È fondamentale, alla fine del processo di addestramento, verificare che il singolo lavoratore abbia recepito correttamente le informazioni fornite durante i corsi, e che sia in grado di applicarle durante lo svolgimento dell'attività lavorativa.

È, quindi, importante che i preposti verifichino costantemente:

- l'effettivo e corretto utilizzo, da parte dei lavoratori, dei dispositivi di protezione assegnati;
- l'utilizzo, non promiscuo, dello stesso camice in dotazione personale da parte di più operatori;
- che i camici siano riposti in modo adeguato e in luogo idoneo quando non utilizzati.

Le attività di informazione, formazione e addestramento relative all'utilizzo dei DPI, che risultano tutte sanzionate come reati contravvenzionali nell'ambito del Titolo III Capo II del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., dovranno essere documentate con attestazione avente i seguenti contenuti minimi:

- data e indicazione della durata dell'attività;
- nominativo di chi ha svolto l'attività di formazione;
- indicazione dei contenuti trattati;
- elenco dei partecipanti;
- registro con firma delle presenze.

RIUNIONE PERIODICA

Ai DPI è necessario che venga riservato un momento di verifica nell'ambito della riunione periodica di cui art. 35 d.lgs. 81/2008 e s.m.i., che dovrà essere indetta almeno una volta all'anno, per aziende con più di 15 dipendenti, e che veda il coinvolgimento del DL o di un suo rappresentante, del RSPP, del MC, dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e dell'esperto qualificato (art. 35, d.lgs. 81/2008 e s.m.i.).

Per quanto in argomento va ricordato che, nel corso della riunione, il DL dovrà sottoporre all'esame dei partecipanti:

- l'andamento degli infortuni e delle malattie professionali e della sorveglianza sanitaria;
- i criteri di scelta, le caratteristiche tecniche e l'efficacia dei DPI;
- i programmi di informazione e formazione dei dirigenti, dei preposti e dei lavoratori ai fini della sicurezza e della protezione della loro salute.

CONCLUSIONI

Strutturare un sistema prevenzionistico aziendale risulta di fondamentale importanza in quanto fornisce al DL gli strumenti necessari per il controllo e la verifica del rispetto, da parte del lavoratore, delle direttive impartite, nonché consente di operare sempre nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro. Lo stesso, infine, garantisce un sicuro risparmio in termini di risorse economiche dell'azienda, una riduzione degli sprechi dei DPI in uso e un approvvigionamento più contiguo alle reali necessità dell'azienda.

Il DL dovrà, quindi, dotarsi di una procedura di gestione dei camici anti X che regoli il comportamento delle figure coinvolte nelle attività di valutazione dei rischi, la scelta dei dispositivi, la distribuzione e la gestione degli stessi, e il controllo del loro corretto impiego.

Nella Figura 14 è riportato lo schema rappresentativo dello scenario ipotizzato, nel quale sono identificate le azioni ed i rispettivi responsabili, previsti nelle diverse fasi della procedura di gestione dei camici anti X proposta.



(INAIL - Dipartimento di medicina epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale)

L'elaborazione di una procedura di questo tipo consente di:

- garantire una scelta adeguata dei DPI;
- assicurare la distribuzione, ad ogni lavoratore, dei DPI più adeguati in funzione non solo del rischio specifico, ma anche delle esigenze ergonomiche e/o di salute degli operatori;
- verificare periodicamente lo stato ed il corretto uso dei DPI forniti, al fine di consentire il mantenimento nel tempo di un'adeguata efficacia.

BIBLIOGRAFIA

Aprons to Protect Against Penetrating Radiation RADIATIONS. Practical radiation Technical Manual. Personal Protective Equipment -PRTM 5. IAEA; 2004.

Cecchini M, Lusvardi G, Acchiappati D. Analisi delle proprietà fisiche e chimiche dei diversi tipi di camici anti-X presenti oggi sul mercato italiano. Atti X congresso EFOMP. V congresso nazionale AIFM. Settembre 2007.

Crocker J, Diffey J, Cardew P, Hille N. Lead equivalence of X-ray protective garments: measurement and validation. Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology, 2014; 58, 113-165. Journal of Medical Radiation Sciences, 2014; 61, 113-165.

Eder H, et al. X-Ray protective clothing: does DIN 6857-1 allow an objective comparison between lead-free and lead-composite materials? Rofo Fortschr Rontg, 2010; 182: 422- 428.

Ionising Radiation Safety - Mid Essex Hospital Services NHS; October 2014.

Kyle Jones A. et al. On the (f)utility of measuring the lead equivalence of protective garments. Med. Phys, 2013 June; 40 (6).

Lambert et al. Inspection of lead aprons: criteria of rejection. Health Phys. 2001; 80 (2 Suppl):S67-69.

McCaffrey J, P, et al. Optimizing non- Pb radiation shielding materials using bilayers. Med. Phys, 2009 December; 36 (12).

McCaffrey J, P. et al. Radiation attenuation by lead and nonlead materials used in radiation shielding garments. Med. Phys, 2007 February; 34 (2).

Phillips B, Duran B. Rejection criteria for defects in lead apparel used for radiation protection of X-ray workers. Vancouver: BC Centre for Disease Control - Environmental Health Services; 2014. Radiation protection services. BC Centre for Disease Control, 2003.

Policy on X-ray protective clothing. Sydney: State of NSW and environment protection authority; 2014.

Schlattl H, et al. Shielding properties of lead-free protective clothing and their impact on radiation doses. Med. Phys, 2007 November; 34 (11).

Scuderi G,J, et al. Evaluation of non-lead-based protective radiological material in spinal surgery. The Spine Journal, 2006; 6: 577-582.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61331-1:2015

Dispositivi di protezione dalla radiazione X per uso medico diagnostico. Parte 1: Determinazione delle proprietà di attenuazione dei materiali.

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Attuazione dell'art. 1 della l. 123/ 2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (G.U. n. 101, suppl. ord. n. 108 del 30/04/2008). (Decreto integrativo e correttivo: G.U. n. 180, suppl. ord. n. 142 del 05/08/2009).

CEI EN 61331-3:2015

Class. CEI 62-103 Dispositivi di protezione dalla radiazione X per uso medico-diagnostico. Parte 3: Indumenti e dispositivi di protezione per le gonadi.

Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230

Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 2006/117/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti e 2009/71/Euratom, in materia di sicurezza nucleare degli impianti nucleari (G.U. n. 136, suppl. ord. n. 74 del 13/06/1995).

Decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475

Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21/12/1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.

ACRONIMI

ALARA	As low as reasonably achievable
ASL	Azienda sanitaria locale
DL	Datore di lavoro
DPI	Dispositivi di protezione individuale
EQ	Esperto qualificato
IAEA	International atomic energy agency
IEC	International electrotechnical commission
INAIL	Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro
MC	Medico competente
MA	Medico autorizzato
RLS	Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza
RSPP	Responsabile del servizio di prevenzione e protezione
RUO	Responsabile dell'unità operativa
SPP	Servizio di prevenzione e protezione

ALLEGATO

LE SANZIONI PREVISTE IN MERITO AD UTILIZZO E GESTIONE DEI DPI

Per ognuno degli obblighi introdotti, direttamente o indirettamente e fatto salvo il caso di obblighi ritenuti meramente formali per i quali è prevista una sanzione di natura amministrativa, il d.lgs. 81/2008 e s.m.i. e il d.lgs. 230/1995 e s.m.i., prevedono una sanzione di natura penale che, nella maggioranza dei casi, si identifica con la pena dell'arresto e con l'alternativa della ammenda.

Il d.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Il d.lgs. 81/2008 e s.m.i. prevede sanzioni in merito alla gestione e utilizzo dei DPI per le diverse figure coinvolte.

Il datore di lavoro e il dirigente in base all'art. 55 Capo IV - Disposizioni Penali, Sezione I, sono puniti con:

- l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.315,20 a 5.699,20 euro per la violazione dell'art. 18, comma 1, lettere c), e), f) e q), 36, commi 1 e 2, 37, commi 1, 7, 9 e 10, 43, comma 1, lettere d) ed e-bis);
- l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.644,00 a 6.576,00 euro per la violazione degli artt. 18, comma 1, lettere a), d) e z) prima parte, e 26, commi 2 e 3;
- l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro per la violazione degli artt. 75 e 77, commi 3, 4, lettere a), b) e d), e 5;
- l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.096,00 a 5.260,80 euro per la violazione dell'art. 77, comma 4, lettere e), f) ed h);
- sanzione amministrativa pecuniaria da 548,00 a 1.972,80 euro per la violazione: dell'art. 77, comma 4, lettere c) e g).

La figura del preposto, in base all'art. 56 Capo IV - Disposizioni Penali, Sezione I, è punita nei limiti dell'attività alla quale è tenuto in osservanza degli obblighi generali di cui all'art. 19:

- con l'arresto fino a due mesi o con l'ammenda da 438,40 a 1.315,20 euro per la violazione dell'art. 19, comma 1, lettere a), c), e) ed f);
- con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 219,20 a 876,80 euro per la violazione dell'art. 19, comma 1, lettere b), d) e g);
- con l'arresto fino a due mesi o con l'ammenda da 438,40 a 1.315,20 euro per la violazione dell'art. 19, comma 1, lettere a), c), e) ed f); b) con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 219,20 a 876,80 euro per la violazione dell'art. 19, comma 1, lettere b), d) e g).

I lavoratori in base all'art. 59 Capo IV - Disposizioni Penali, Sezione I, sono puniti:

- con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 219,20 a 657,60 euro per la violazione degli artt. 20, comma 2, lettere b), c), d), e), f), g), h) e i), e 43, comma 3, primo periodo.

Il d.lgs. 230/1995 e s.m.i.

Nell'art. 139, Capi IV e VIII, del d.lgs. 230/1995 e s.m.i. vengono stabilite le contravvenzioni commesse dai datori di lavoro, dai dirigenti e dai direttori delle miniere:

- a)** chi viola gli artt. 12; 13; 15; 16; 17; 61, comma 3; 62, commi 2 e 4; 63, comma 2; 65; 67; 69, commi 1 e 3; 71; 73; 74; 75; 77; 83; 84, commi 1 e 2; 85, commi 1, 4 e 5; 86, commi 1 e 2; 87; 91; 92, comma 1, è punito con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da tre a otto milioni;
- b)** chi viola gli artt. 14; 61, commi 2, 4 e 4-bis; 66; 72; 80, commi 2 e 3; 81, commi 3, 4 e 5, è punito con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

Nel caso di contravvenzioni commesse dai preposti:

- a)** chi viola gli artt. 61, commi 3 e 4; 67; 73; 74 è punito con l'arresto sino ad un mese o con l'ammenda da lire trecentomila a un milione.

Nel caso di contravvenzioni commesse dai lavoratori:

- a)** chi viola gli artt. 64; 68, 68-bis e 69, comma 2, è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire duecentomila a lire ottocentomila.

Nel caso di contravvenzioni commesse dagli esperti qualificati e dai medici addetti alla sorveglianza medica:

- a)** l'esercizio di funzioni tipiche degli esperti qualificati e dei medici autorizzati, ad opera di soggetti non legittimati, è punito con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da uno a cinque milioni;
- b)** chi viola gli artt. 79; 80, comma 1; 81, comma 1; 84, commi 5 e 6; 85, comma 5; 86, comma 3; 89; 90; 92, commi 2 e 3, è punito con l'arresto fino ad un mese o con l'ammenda da lire cinquecentomila a tre milioni.

Nel caso di contravvenzioni commesse nell'esercizio dei servizi di dosimetria:

- a)** chi viola gli obblighi di cui all'art. 76 è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

