



**OSPEDALE
EVANGELICO
INTERNAZIONALE**

*fondato in Genova nel 1857
da Chiese Evangeliche*

*Corso di formazione quinquennale obbligatorio in
materia di radioprotezione*

Dispositivi di Protezione Individuale

24.11.2015

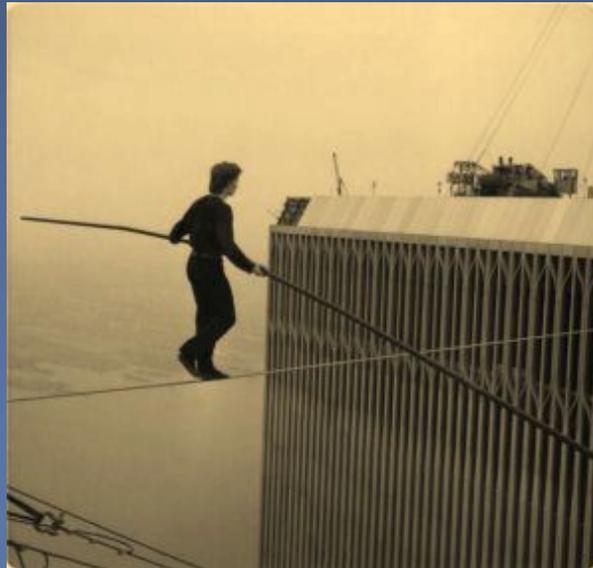
Marzia Canese

- 
- Il concetto di Rischio e Detrimento
 - Soggetti tutelati
 - Cosa si intende per DPI e quando impiegarli
 - I DPI a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori
 - Rischio residuo e DPC in Radiologia
 - Protezione del paziente
 - Caratteristiche e tipologie dei DPI

I due concetti fondamentali della radioprotezione sono individuati nel

Rischio

Il **rischio** esprime la probabilità statistica di accadimento di un determinato effetto dannoso



Detrimento

Il Detrimento misura il **danno totale** ricevuto da un singolo individuo o da un gruppo di individui, o dalla progenie, come risultato di un'esposizione ad una sorgente di radiazioni.

Ovvero l'insieme degli **effetti dannosi** dovuti all'esposizione alle radiazioni ionizzanti (probabilità di tumore letale, probabilità di tumore non letale, probabilità di effetti ereditari severi, riduzione di aspettanza di vita)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

si intendono per DPI
i prodotti che hanno la funzione
di **salvaguardare** la persona che l'indossi
o comunque li porti con sé
da **rischi** per la **salute** e la **sicurezza**

I soggetti tutelati

I soggetti tutelati dai rischi derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti nell'ambito di indagini o trattamenti medici con l'ausilio di apparecchiature radiologiche o di materiali radioattivi, sono:

- ✓ **Il paziente** nelle attività mediche e **il lavoratore** nell'ambito della sorveglianza sanitaria della sicurezza del lavoro;
- ✓ **Volontari, collaboratori sanitari o familiari** che assistono persone sottoposte a esposizioni mediche presso l'impianto (es. assistiti del CSM) o a domicilio (es. pazienti sottoposti a esami di medicina nucleare);
- ✓ Persone sane o pazienti che partecipano volontariamente a **programmi di ricerca** medica o biomedica, in campo diagnostico e terapeutico;
- ✓ Persone esposte nell'ambito di **procedure medico-legali** (anche senza indicazione clinica).

Riferimenti legislativi

- Direttiva 89/686 sui DPI
- D. Lgs. 475/92
- D.M. 2.5.2001 – *Criteri di individuazione e uso dei DPI*
- Direttiva 2007/47/CE del Parlamento Europeo che modifica la Direttiva 90/385/CEE
- D.Lgs. 81/08 – *Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro*, integrato e corretto dal D.Lgs. 106/09 e s.m.i.

i DPI devono essere impiegati

quando i rischi non possono
essere **evitati**

o sufficientemente **ridotti**

da

- ✓ misure tecniche di prevenzione
- ✓ mezzi di protezione collettiva
- ✓ procedimenti di riorganizzazione del lavoro

Contenimento del rischio residuo o limitazione del rischio ineliminabile in Radiologia

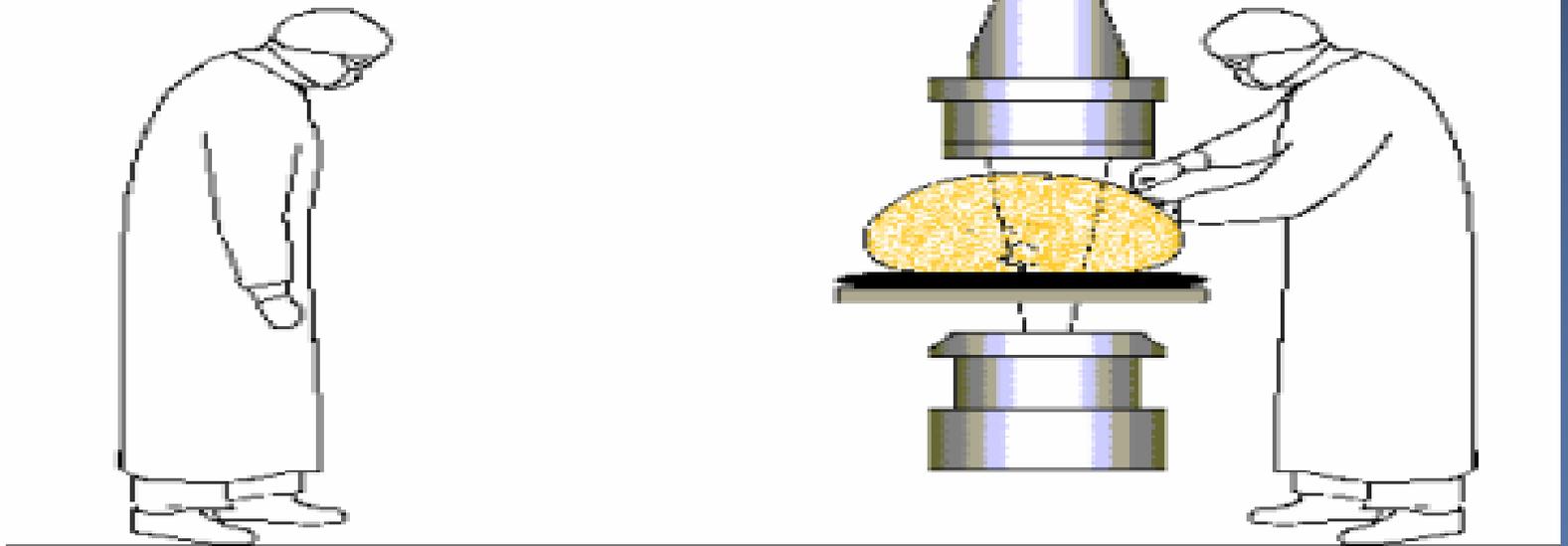
Attraverso :

- ✓ accorgimenti operativi (delimitazione delle aree e controllo degli accessi)
- ✓ tecniche di limitazione dell'esposizione
- ✓ sistemi di monitoraggio e di allarme
- ✓ tecniche di controllo delle dosi (dosimetria esterna e interna)
- ✓ viene previsto l'utilizzo dei DPI quale ultimo mezzo di contenimento finale e di protezione dei soggetti tutelati

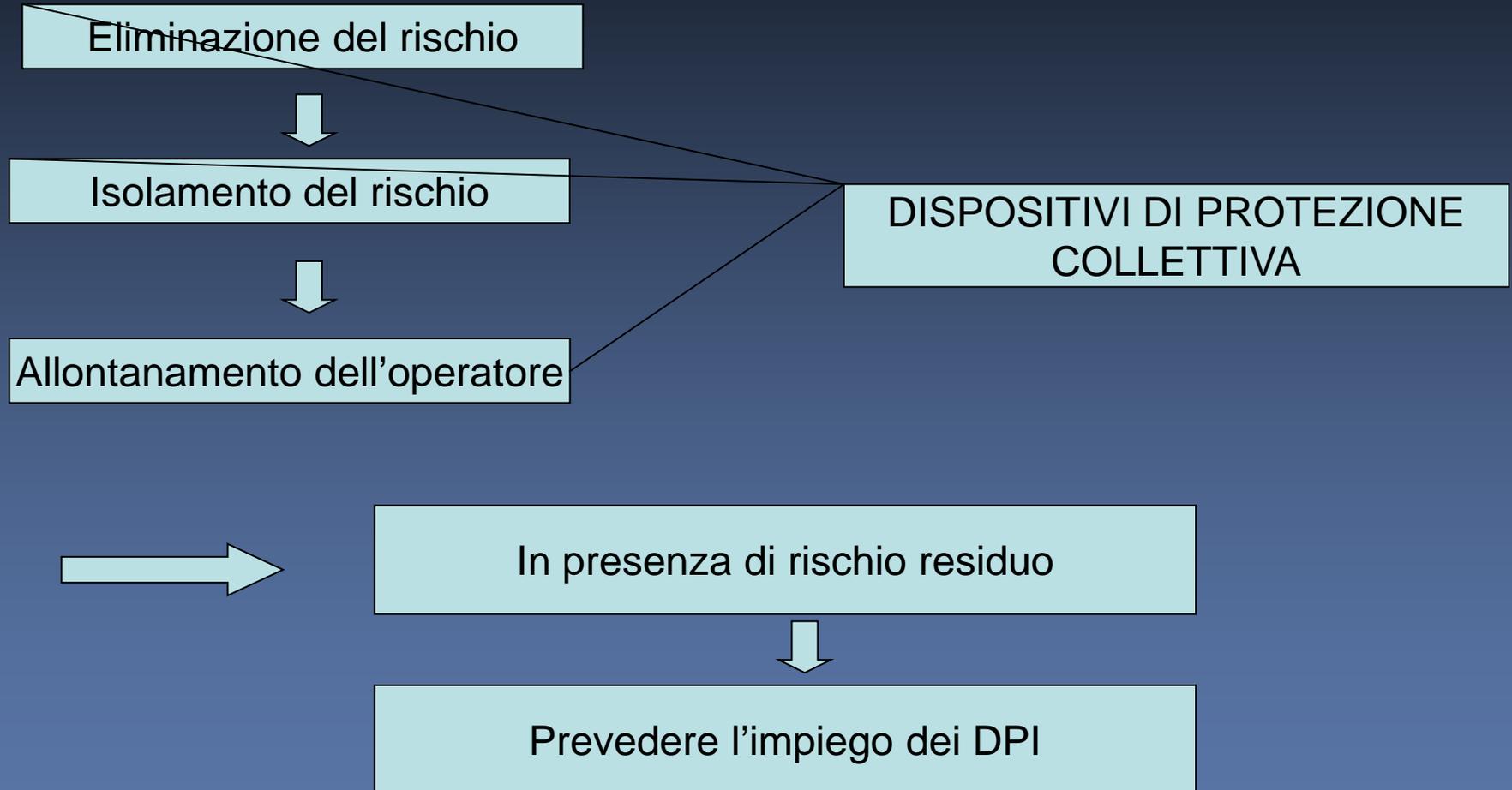


Posizioni operatori:

a ridosso della fonte di rischio
staziona solamente chi è
strettamente necessario



DPI quando



Classificazione DPI

I DPI vengono classificati in tre categorie:

- **prima categoria** : DPI di progettazione semplice destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità es. prodotti per la **pulizia** con aggressione di lieve entità, **piccoli urti** e vibrazioni che non raggiungano parti vitali del corpo e non comportino lesioni irreversibili
- **seconda categoria** : protezione **dell'udito, degli occhi, del capo, del viso**, indumenti protettivi, aiuto al galleggiamento, ecc.
- **terza categoria** : sono DPI di progettazione complessa destinati a **salvaguardare da rischi di morte** o di **lesioni gravi** e di carattere **permanente**

Tutti i dispositivi di protezione
da radiazioni ionizzanti
sono di **III categoria**



Altra caratteristica essenziale dei DPI

I DPI devono per legge
riportare **il marchio CE**
che indica la conformità ai requisiti
essenziali di salute e sicurezza





Requisiti essenziali di Salute e di Sicurezza dei DPI

- Fattori di comfort ed efficacia
- Adeguamento dei DPI alla morfologia dell'utilizzatore
- Leggerezza e solidità
- Compatibilità tra i DPI destinati ad essere usati simultaneamente

I DPI a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori



DPI

Dispositivi di protezione individuale

Con il termine dispositivo di protezione individuale
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 **complemento o accessorio**
destinato a tale scopo

(TITOLO III CAPO II – USO DEI DISPOSITIVI DI
PROTEZIONE INDIVIDUALE

art. 74 d.lgs. n. 81/08)

NON COSTITUISCONO DPI (art. 74)

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

Al fine di ottemperare agli obblighi
imposti dal D.Lgs.81/08
il **Datore di Lavoro** deve:

- **valutare il rischio** presente nei luoghi di lavoro;
- **individuare le misure più idonee a ridurre**, se non è possibile eliminare, tale rischio;
- **individuare**, infine, i Dispositivi di Prevenzione (DPI) adatti a contenere il **rischio residuo**, cioè non eliminabile

Metodologia generale di riduzione del rischio

1. combattere il rischio alla fonte, attraverso la segregazione della fonte di rischio o almeno il suo **confinamento**
2. applicare ***misure di protezione collettiva*** (DPC) piuttosto che *misure di protezione individuale*

In radioprotezione
il **confinamento** della sorgente di
rischio
non è possibile

- ✓ in ambito industriale (radiografie industriali in campo)
- ✓ quando si debbano effettuare operazioni in condizioni di emergenza imprevista



- ✓ in **ambito sanitario** (es. intervento effettuato su un paziente sottoposto a procedura radiologica)

Livelli rischio residuo

In radiologia

Basso: sala radiografica, TC, mammografia, dentale

Medio: sala fluoroscopia

Alto: sala radiologia interventistica

-Basso: esami al letto dei pazienti (terapia intensiva, degenze)

All'esterno della radiologia

(NCRP 133, 2000);

Medio: sale operatorie (ortopedia, chirurgia), ambulatori (gastroenterologia, impianto pacemakers, biopsie, ecc

Alto: sale angiografiche (emodinamica ed elettrofisiologia cardiologica)

DPC in Radiologia

E' possibile **ridurre la dose agli operatori** impiegando Dispositivi di Protezione Collettiva come:

- ✓ tendine anti-X sotto tavolo
- ✓ barriere mobili opportunamente sagomate, montate su rotelle
- ✓ tendine in gomma anti-X asportabili da applicare sul complesso tubo-guina
- ✓ barriere pensili montate a soffitto

Barriere anti-x mobili



Vetrovisori



Sono
principalmente
finalizzati alla
**Radioprotezione
dei lavoratori**

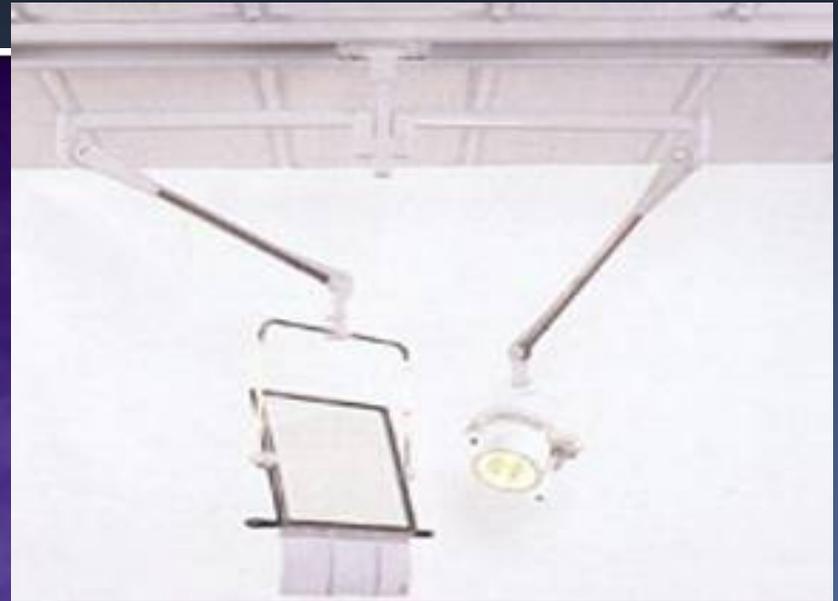
Schermi anti-x mobili



Pareti mobili di protezione



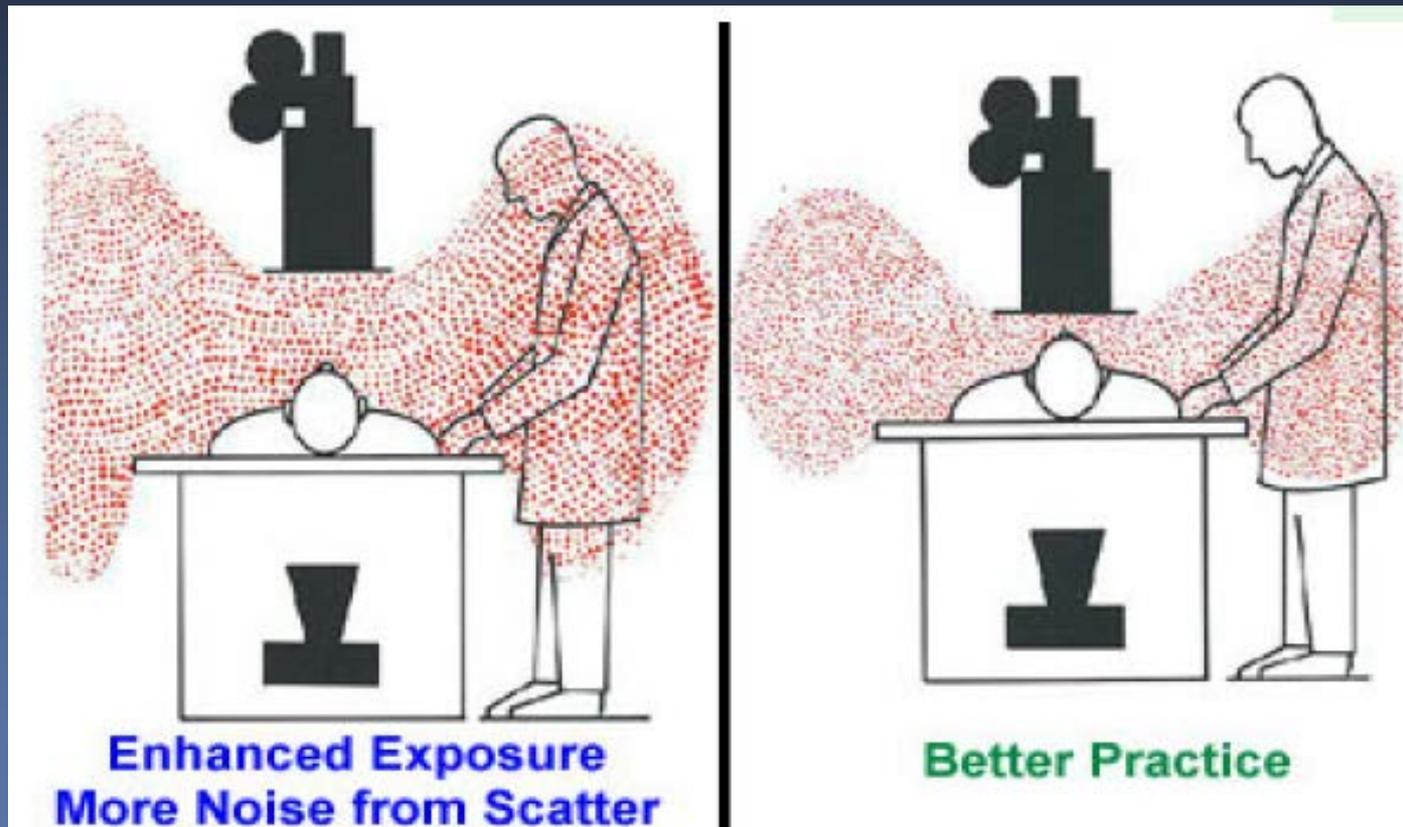
Stativi pensili a soffitto



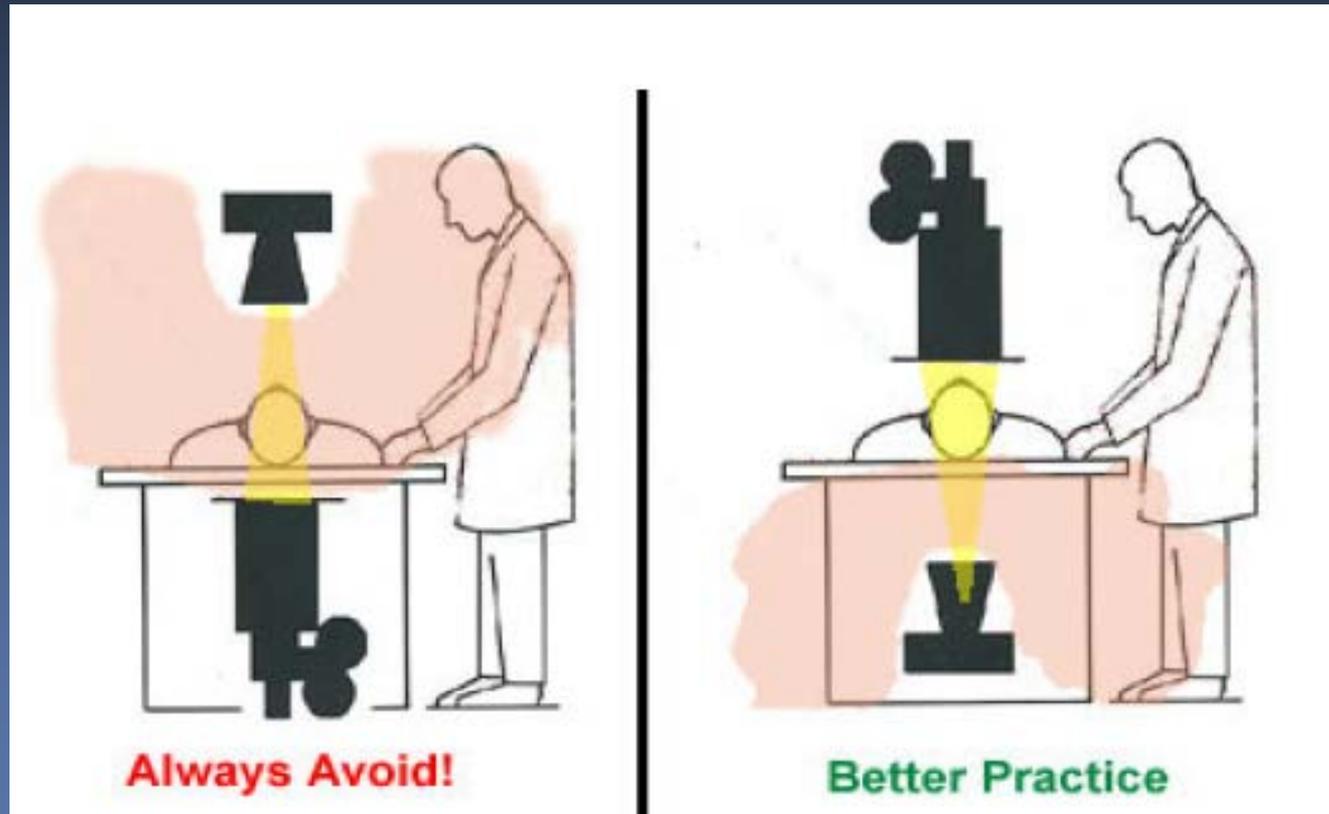
Principale fonte di
esposizione
per un lavoratore esposto

La radiazione diffusa
derivante
dal **paziente irraggiato**

Comportamento delle Radiazioni Diffuse distanza tubo differente



Comportamento delle Radiazioni Diffuse posizione del tubo



Grebbiuli anti-x iposcopici

Sono schermi di protezione inferiore da applicare ai tavoli operatori

- La parte superiore protegge da radiazioni diffuse causate dal corpo del paziente
- La parte inferiore protegge da radiazioni diffuse propagate al di sotto del tavolo



Obblighi del datore di lavoro

(Art. 77 D. Lgs. 81/08)

1. individua le **caratteristiche** dei DPI **necessarie**;
2. valuta le **caratteristiche** dei DPI **disponibili sul mercato**;
3. **aggiorna la scelta** ogni qualvolta intervenga una **variazione** significativa negli elementi di valutazione;
4. individua le **condizioni in cui un DPI deve essere usato**, (es. durata dell'uso)
5. **fornisce** ai lavoratori i DPI
6. **mantiene in efficienza** i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene (*manutenzione, riparazioni e sostituzioni necessarie*);

7. provvede a che i DPI siano utilizzati **soltanto per gli usi previsti**;
8. fornisce **istruzioni** comprensibili per i lavoratori;
9. qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di **più persone**, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico agli utilizzatori;
10. **informa preliminarmente** il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge;
11. rende disponibile **nell'azienda informazioni** adeguate su ogni DPI;
12. stabilisce le **procedure aziendali** da seguire, al termine dell'utilizzo, per la **riconsegna** e il **deposito** dei DPI;
13. assicura una **formazione adeguata** e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Percorso DPI

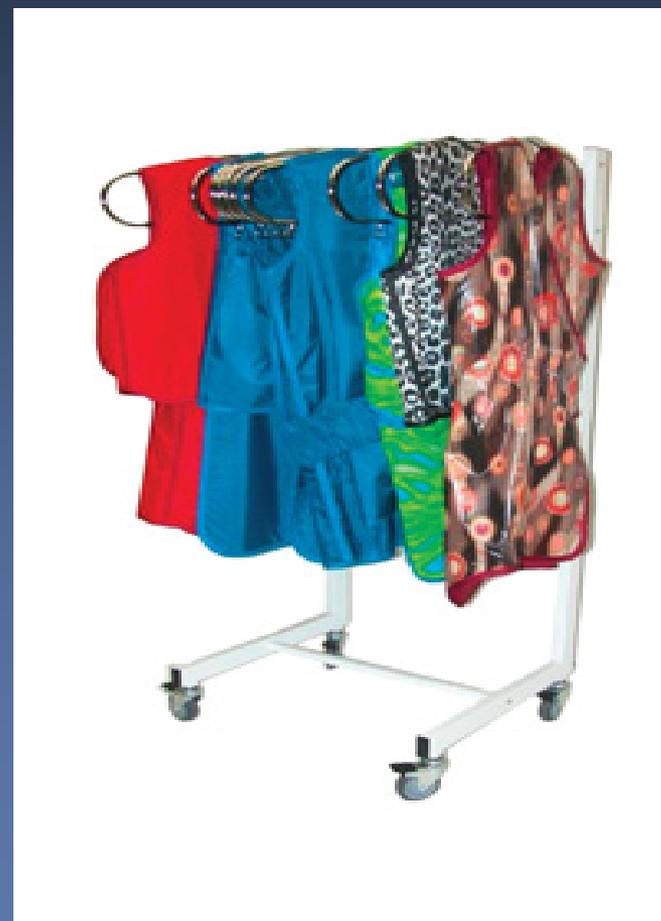
1. **attribuzione** (scelta dei DPI adatti ai rischi con cui si ha a che fare);
2. **distribuzione** (documentazione dell'avvenuta consegna e delle caratteristiche dei dispositivi, tramite **scheda specifica**, riportante le caratteristiche dei materiali distribuiti, le **modalità d'uso** e le informazioni necessarie al **corretto utilizzo**);
3. **gestione** (verifica dell'effettivo impiego dei Dispositivi durante il lavoro, delle modalità e dello stato d'uso)
4. **mantenimento** (verifiche programmate nel tempo fino all'eventuale sostituzione)
5. **riconsegna** ed eventuale **sostituzione** (sempre attraverso una documentazione dettagliata da controfirmare e da conservare)
6. **smaltimento** (sostituzione ed eliminazione dei materiali **obsoleti** e **non più funzionali**, quando non addirittura pericolosi, eliminazione da far rientrare in una corretta gestione dei rifiuti)

OBBLIGHI DEI LAVORATORI

- Si sottopongono al programma di **formazione** ed addestramento organizzato dal datore di lavoro, nei casi ritenuti necessari (D.P.I. di terza classe)
- Utilizzano i DPI **conformemente** all'informazione ed alla formazione ricevute
- Hanno **cura** dei DPI messi a disposizione
- Non vi apportano **modifiche** di loro iniziativa
- Al termine dell'utilizzo seguono le procedure aziendali in termini di **riconsegna**
- Segnalano immediatamente eventuali **difetti** o inconvenienti.

Reggigrembiuli

Sostegni adatti al loro corretto deposito
quando non utilizzati



Tecnico Sanitario di Radiologia Medica

**è colui che utilizza
le apparecchiature radiologiche
ed è, pertanto,
il primo attore
della protezione del paziente**

Paziente

- durante l'esecuzione dell'esame, all'**interno** della diagnostica rimangono solo **le persone che sono strettamente necessarie**
- tutte le attrezzature radiologiche utilizzate per le **tecniche digitali** offrono una elevata risoluzione delle immagini e garantiscono al Paziente un **minimo dosaggio**
- La protezione del paziente nelle *pratiche radiologiche* deve avvenire nel rispetto dei *principi di*

giustificazione

ottimizzazione

applicazione dei limiti di dose

- per ogni Paziente il personale qualificato utilizza la **dose minima** di radiazioni ed eventualmente **propone esami alternativi** compatibilmente con il quesito diagnostico prescritto, fornisce **protezioni specifiche ed efficaci**

Tra i soggetti tutelati occorre prestare un'attenzione particolare

- alle **donne in stato di gravidanza**
o allattamento

(di età compresa tra la pubertà e la menopausa)

- ai **bambini**



- L'attitudine alla sopportazione degli effetti della radiazione è legata alla **radiosensibilità** individuale (**Proprietà delle cellule e dei tessuti di venir più o meno danneggiati dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti.**)
- In generale la **sensibilità agli effetti dell'energia radiante** è maggiore quanto maggiore è l'attività riproduttiva delle **cellule che compongono il tessuto cellulare.**
- I tessuti maggiormente **radiosensibili** sono pertanto quelli **ricchi di elementi cellulari in divisione** (i tessuti linfoidei, il midollo emopoietico, l'epitelio di rivestimento della mucosa intestinale, l'epitelio seminale del **testicolo**, le strutture follicolari dell'**ovaio**) e **i tessuti poco differenziati** (come i tessuti **embrionali**)



Donna in età fertile. Esame il cui fascio primario irradia l'area pelvica

Giustificazione

Chiedere sempre se la paziente è in stato di gravidanza

Gravidanza esclusa

Eeguire esame
Normali procedure
Ottimizzazione
Limitazione

Gravidanza possibile

Procrastinare
l'indagine se possibile
(se > 1 mSv)

Gravidanza

Riesaminare
giustificazione
Eventuale
rinvio
dopo il parto

Radiologia Pediatrica

I bambini sono **più radiosensibili** degli adulti perché sono soggetti in **rapido accrescimento** ed hanno una **maggiore aspettativa di vita**



La **probabilità di danno stocastico** in campo pediatrico dovuto alle radiazioni ionizzanti è **tre volte maggiore** rispetto a quella dell'adulto di età media

E' possibile costruire una tabella riportando i fattori moltiplicativi per le diverse classi di età ponendo fattore = 1 all'età di 30 anni

Classi di età in anni	Fattore moltiplicativo di rischio
<10	X 3
10 - 20	X 2
20 - 30	X 1.5
30 - 50	X 1
50 - 80	X 0.5
>80	nullo

Sopra gli 80 anni il valore è nullo perché il tempo di latenza degli effetti può superare la speranza di vita del soggetto

tra le indicazioni per l'ottimizzazione della dose ai pazienti pediatrici, particolare attenzione deve essere prestata:

- al **posizionamento** (può richiedere adeguati **sistemi di immobilizzazione** a seconda dell'età e della collaborazione del paziente) le **dosi indebite** ai pazienti pediatrici spesso derivano dalla *ripetizione dell'esame*
- alla corretta **collimazione** dei campi;
- all'impiego di **dispositivi di protezione**



Caratteristiche e tipologie dei DPI



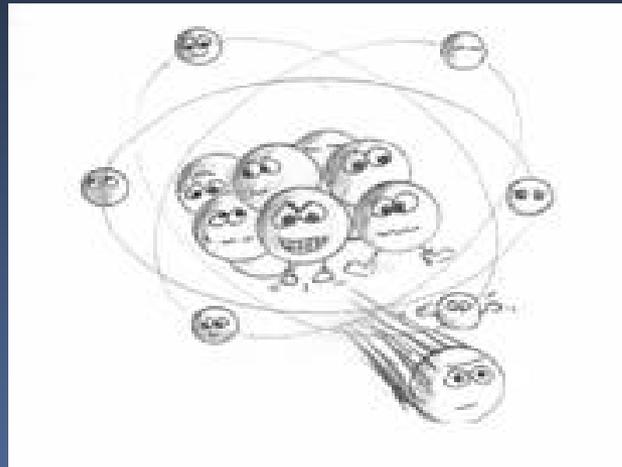
Indumenti di protezione

I dpi producono un'attenuazione della componente diffusa dell'ordine di 10-20 volte.

La **quantità di radiazioni attenuata** da un materiale dipende:

- ✓ dalla **composizione** dello stesso
- ✓ dal suo **spessore**
- ✓ dall'**energia** delle radiazioni utilizzate

Ogni elemento ha
delle **proprietà di attenuazione**
correlate al suo **numero atomico**
e alle **energie di legame dei suoi elettroni**



Il **piombo** è stato storicamente utilizzato come scudo
efficace a causa
del suo **elevato potere di attenuazione**

Grembiuli anti-x

L'uso di un grembiule in gomma piombifera di spessore equivalente a 0.25 mm, riduce da 10 a 20 volte la dose assorbita e conseguentemente il rischio professionale



Grembiuli anti-x



Il potere di
attenuazione di un
camice piombato è
sempre

Maggiore dell'80%

Grembiuli anti-x



GREMBIULI ANTI-X

- ogni produttore garantisce la massima protezione dell'operatore alle diverse energie assicurandone la sicurezza
- sono disponibili diversi materiali anti-x in grado di soddisfare le diverse esigenze (es. più leggero per chi lo usa per molte ore)
- esistono modelli distinti da uomo e da donna (con arco ascellare stretto per proteggere adeguatamente il seno)
- vengono realizzati con rivestimento in diverse tinte e disegni e anche su misura
- sono personalizzabili con l'apposizione di loghi, del proprio nome, del nome del reparto o dell'ospedale, etc.



Guanti attenuatori di radiazioni

Caratteristiche principali:

- Protezione
- Flessibilità
- Libertà di movimento
- Sensibilità tattile



Collari anti-x

Specifici per la **protezione della tiroide, del timo e della parte superiore dello sterno**

Hanno l'allacciatura posteriore regolabile di solito con velcro



Protezione per gli occhi



L'uso di occhiali
anti-X

quando prescritto
porta a livelli
trascurabili la dose
assorbita dal
cristallino



PROTEZIONE PER GLI OCCHI



Requisiti occhiali anti-X

- **attenuazione necessaria** (avendo cura di non “sovra proteggere” l’operatore, ovvero ridurre il rischio di *difficoltà di visione che spesso le lenti schermanti comportano*)
- **protezione laterale**, indispensabile in tutti i casi in cui il volume irradiato non si trovi di fronte al viso dell’operatore
- **montatura** degli occhiali dovrebbe assicurare lo stesso grado di attenuazione delle lenti.
- Il Responsabile dell’attività, insieme al medico competente o al medico autorizzato dovranno valutare, per ciascun lavoratore, la **possibilità di indossare gli occhiali protettivi sopra eventuali occhiali da vista** oppure la necessità di provvedere il lavoratore di **occhiali anti-X graduati**.

Guanti anti-x
ad apertura
palmare

Protezione
spalla/avambraccio



In acrilico impregnato di piombo
Inclinabili per ridurre radiazioni
diffuse che filtrano dal basso

Visiera panoramica



Protegge la parte
superiore del viso

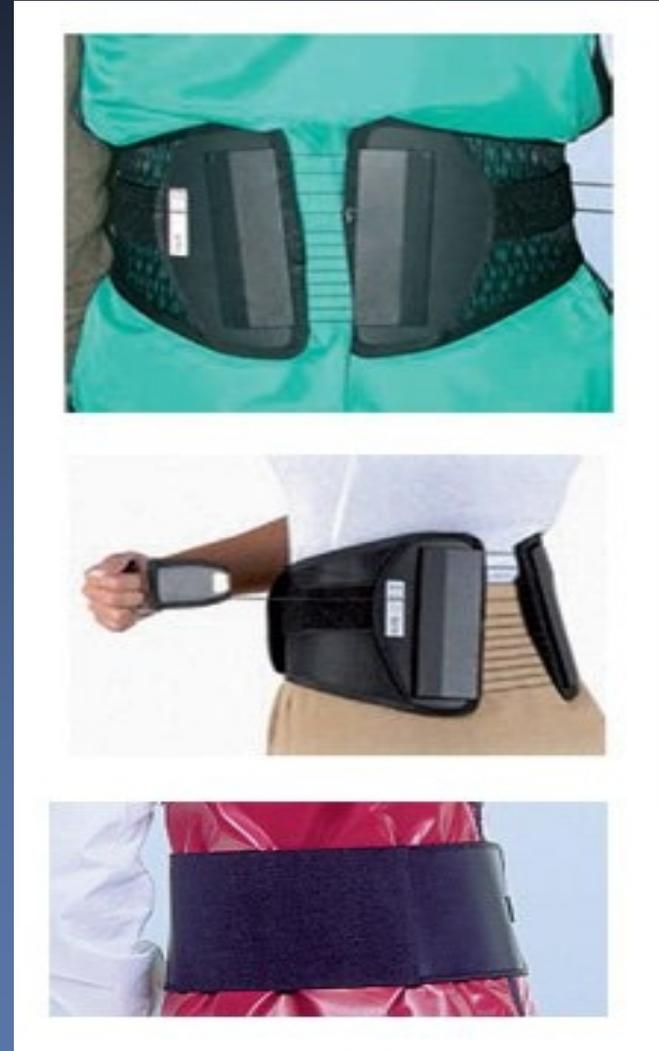
Maschera panoramica



Protegge
completamente
il viso

Cinture per grembiuli anti-x

- Sollevano il peso del grembiule
- Forniscono un valido supporto al rachide lombare



Cabina di protezione dalle radiazioni in Elettrofisiologia in vetro piombato

Utilizzata durante l'**ablazione transcatetere** (pratica mininvasiva utilizzata nella cura delle aritmie)

Recentemente si è avuto un aumento nel numero degli interventi di **elettrofisiologia** e nuovi riscontri hanno dimostrato l'esposizione dei medici a pericolosi livelli di radiazioni durante queste lunghe procedure.

Inoltre, i grembiuli al piombo indossati hanno prodotto gravi problemi alla schiena per molti di questi specialisti



Protezione del capo

Cuffie anti-x



Protezione degli Arti inferiori



protezione anti X per gonadi / proteggi-ovaie





Grazie