



Novità in materia di Radioprotezione

Iole Pinto - Fisico

Dipartimento di Prevenzione Laboratorio Sanità Pubblica

Azienda USL Toscana Sud Est

E-mail: iole.pinto@uslsudest.toscana.it

Perché questo corso?

IMPORTANTI NOVITA' in materia di radioprotezione

In vigore dal **27 agosto 2020** il Decreto Legislativo n. 101 del 31 luglio 2020 di recepimento direttiva 59/2013/Euratom dal titolo " Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e **che abroga** le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117. (20G00121)

Il Decreto introduce nel nostro Paese importanti novità in materia di prevenzione e **protezione dalle radiazioni ionizzanti**, adeguando la normativa vigente a quanto previsto in sede europea.

Cosa cambia?

Il D.Lgs. 101/20 abroga e sostituisce:

- × il D.Lgs 230/1995 e smi (radioprotezione lavoratori e popolazione)
- × il D.Lgs 187/2000 (radioprotezione esposizioni mediche)

facendo confluire in **un unico dispositivo legislativo** le norme fondamentali di sicurezza contro i pericoli derivanti dalle esposizioni a radiazioni ionizzanti.

Il D.Lgs. 101/20 disciplina pertanto sia le esposizioni mediche che le esposizioni professionali e della popolazione.

Le principali differenze che ci riguardano più da vicino...

Protezione dei Lavoratori e Popolazione:

Integrazione con D.lgvo 81/08

VIGILANZA

Sorveglianza sanitaria

Variazione Limiti di dose AL CRISTALLINO

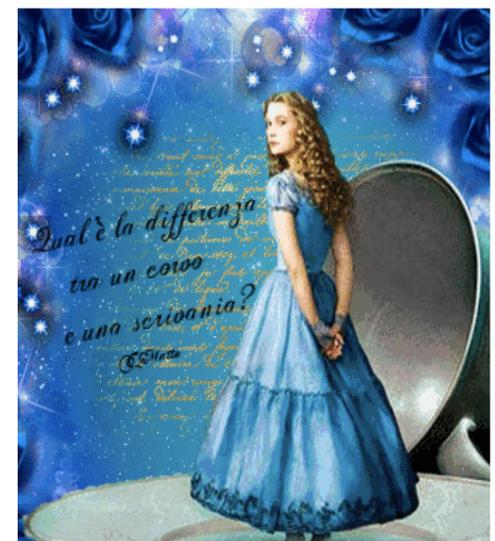
Protezione Lavoratori terzi

Esposizione a radioisotopi di origine naturale:

Radon, NORM, Materiali da costruzione

Esposizioni mediche

(la vigilanza è assegnata alle ASL)



INTEGRAZIONE CON D.LGVO 81/08 (PARTE 1)

Art. 2, comma 4. del d.lgs. n.101, «4. Per quanto non diversamente previsto dal presente decreto si applicano le disposizioni del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81».

- Art. 244 modifiche ...L'articolo 180, comma 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 è sostituito dal seguente: «3. La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata, nel rispetto dei principi di cui al titolo I, dalle disposizioni speciali in materia».

QUINDI: La valutazione e gestione del rischio RADIAZIONI IONIZZANTI deve avvenire NEL RISPETTO DI QUANTO RICHIESTO DAL D.LGVO 81/08 al Titolo I (valutazione e gestione del rischio)

PRIMA:

ART. 180 COMMA 3:

La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata unicamente dal decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230(N) , e sue successive modificazioni.

Integrazione D.lgvo 81/08 (2): VALUTAZIONE DEL RISCHIO

D.lgvo 101/2020 Art. 107 OBBLIGHI D.L. NON DELEGABILI

a) valutazione del rischio **di cui all'articolo 109**

N.B. AI SENSI ART. 109 La relazione costituisce il documento di cui all'articolo 28, comma 2, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, per gli aspetti relativi ai rischi di esposizione alle radiazioni ionizzanti ed è munita di data certa, in qualsiasi modo attestata, nel rispetto dell'articolo 28, comma 2, del decreto legislativo n. 81 del 2008;

b) nomina dell'esperto di radioprotezione (*ex esperto qualificato*);

c) nomina del medico autorizzato. (**prima MC per Cat. B**)

TITOLI XI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Art. 106 ORGANI DI VIGILANZA

La vigilanza per la tutela dai rischi derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti dei lavoratori è affidata

all'**ISIN** (Ispettorato Nazionale Sicurezza Nazionale e Radioprotezione): autorità di regolamentazione competente in materia di sicurezza nucleare e di radioprotezione, indipendente ai sensi delle Direttive 2009/71/Euratom e 2011/70/Euratom.

al Ministero del lavoro e delle politiche sociali, che la esercita per mezzo dell'Ispettorato Nazionale del Lavoro

e,

per le attività comportanti l'impiego di macchine radiogene e di sorgenti di radiazioni ionizzanti a scopo medico, anche agli organi del SSN competenti per territorio.

La vigilanza non può essere effettuata dallo stesso soggetto che svolge l'attività vigilata o dall'esercente titolare della pratica oggetto della vigilanza

Parliamo di... radiazioni ionizzanti

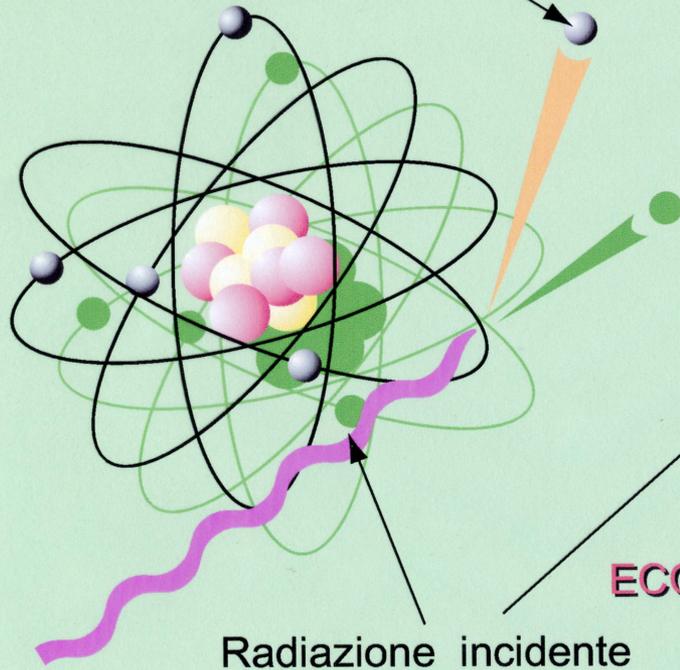
"Ionizzare" un atomo significa strappare uno o più elettroni dalla loro orbita intorno al nucleo: l'atomo non è più *"neutro"* ma diventa carico positivamente e si chiama *"ione"*. Il comportamento chimico dello ione è diverso da quello di un atomo neutro e questo altera il materiale (*ad es. una cellula*) di cui lo ione fa parte.

Ci sono modi diversi per ionizzare un atomo: in tutti i casi si tratta di *"colpire"* l'atomo con un proiettile, quello che cambia è la natura del proiettile (o, più correttamente, *della radiazione*)

INTERAZIONI A LIVELLO ATOMICO

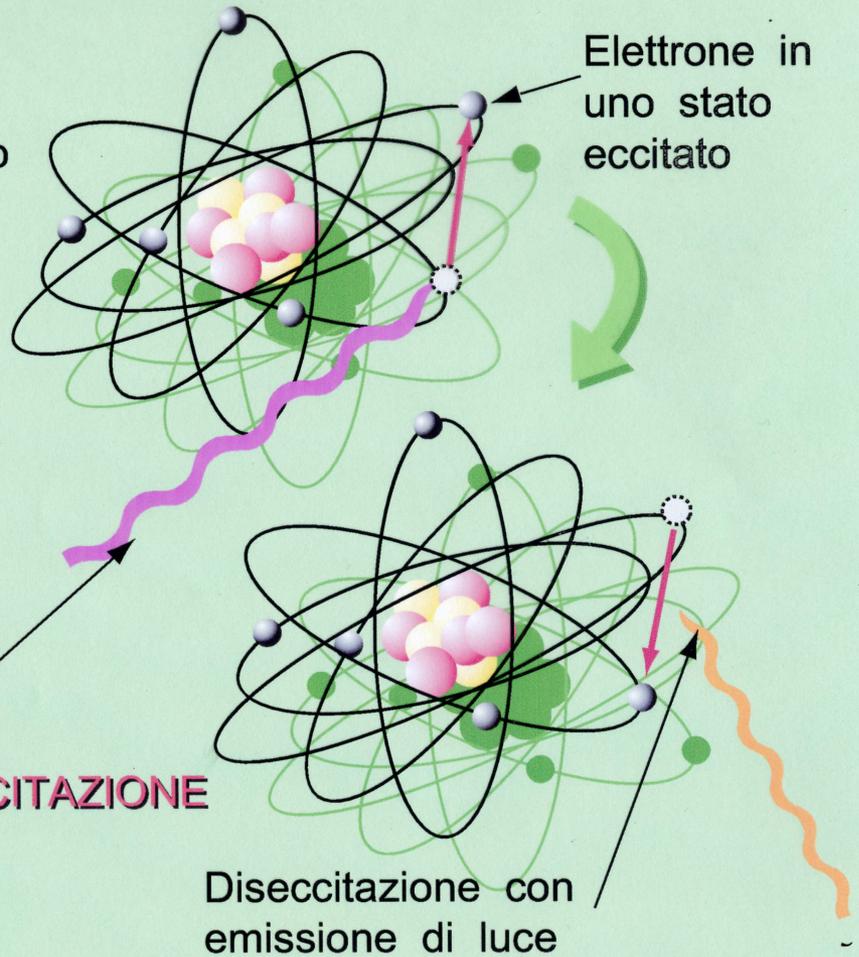
IONIZZAZIONE

Elettrone
espulso dall'atomo



ECCITAZIONE

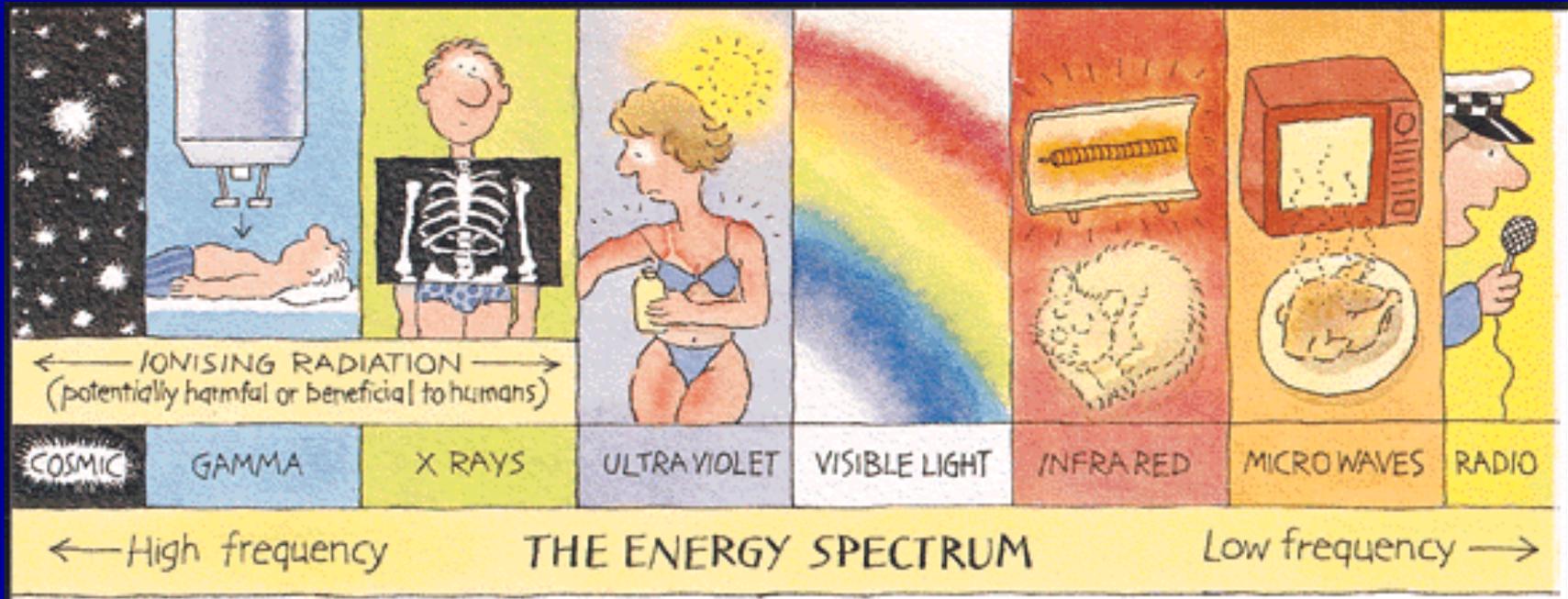
Elettrone in
uno stato
eccitato



Per ionizzare un atomo in aria occorrono in media **34 eV**

$$E = h \times \nu$$

Il confine tra radiazioni elettromagnetiche ionizzanti e non ionizzanti è negli **UVC**



Radiazione ionizzante elettromagnetica

- Raggi X prodotti da:

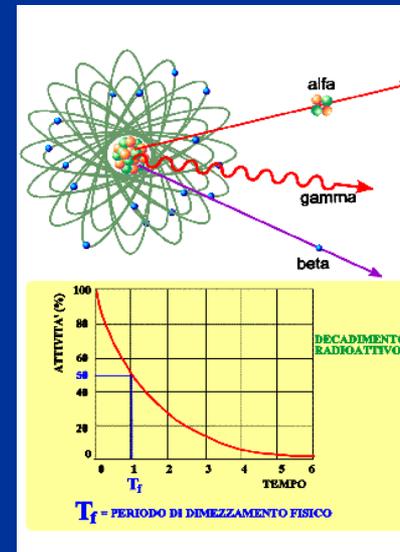
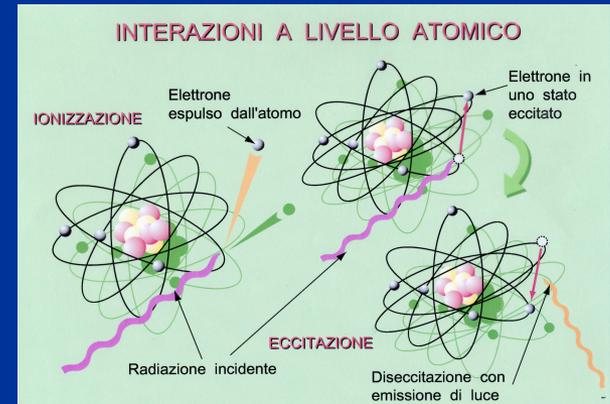
- tubi a raggi X

- diseccitazione di

ELETTRONI ATOMICI

- Raggi Gamma γ Prodotti da
diseccitazione di

NUCLEI ATOMICI

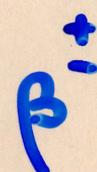


RADIAZIONI

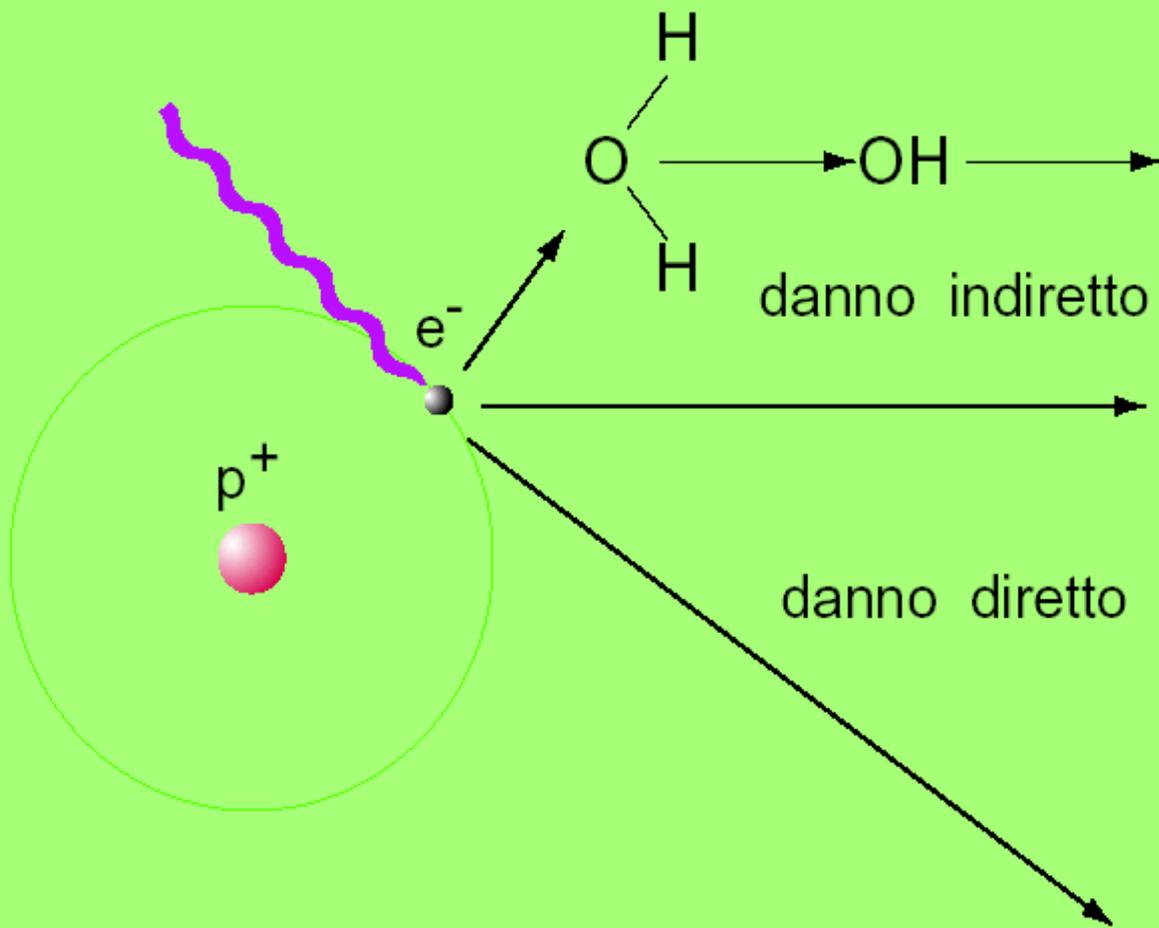
ELETTROMAGNETICHE

(m)		h (eV)
10^{-10}	raggi	10^4
10^{-9}	raggi X	10^3
10^{-8}	ultravioletto	10^2
10^{-7}	luce visibile	10^1
10^{-6}		10^0
10^{-5}	infrarosso	10^{-1}
10^{-4}		10^{-2}
10^{-3}		10^{-3}
10^{-2}	micro-onde	10^{-4}
10^{-1}		10^{-5}
10^0	TV, radio FM	10^{-6}
10^1		10^{-7}
10^2	radio AM	10^{-8}

CORPUSCOLARI

	Q	m(MeV)
 β^+	± 1	0.511
 p	+1	938
 d	+1	1876
 α	+2	3727
 n	0	939.5
ioni pesanti, muoni, pioni, ...		

DANNO AL DNA



Effetti delle radiazioni ionizzanti

Effetti deterministici

Richiedono una dose - soglia : la gravità è proporzionale alla dose

Effetti stocastici

Non hanno soglia

La frequenza del manifestarsi è proporzionale alla dose



Effetti deterministici

- *Sindrome del sistema nervoso centrale: soglia oltre 10 G morte entro 48 ore.*
- *Sindrome gastrointestinale soglia 6 - 10 Gy. La morte entro 3 - 5 giorni*
- *Sindrome emopoietica soglie 2 - 6 Gy. DL 50/30 (dose letale per il 50% dei soggetti in 30 giorni) circa 3 Gy.*
- *Effetti sulle gonadi: dosi di 1 - 2 Gy sterilità temporanea; 4 Gy sterilità permanente.*
- *Effetti sulla cute: 50 - 60 Gy*
- **Cristallino: opacità: 5 Gy**

Effetti stocastici

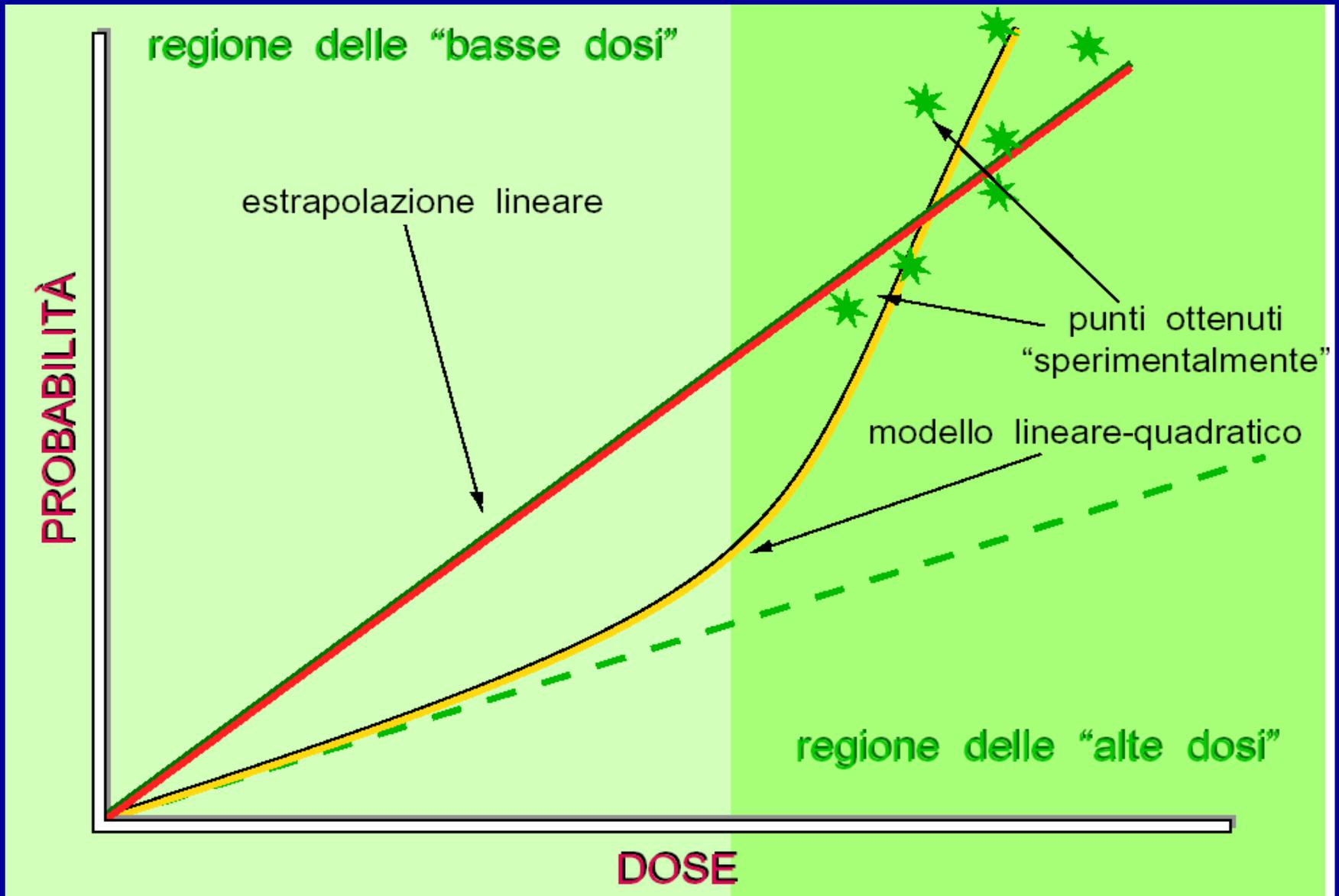


Non richiedono il superamento di una dose-soglia.

Riguardano solo una frazione degli esposti con **frequenza** di comparsa proporzionale alla dose.

La gravità non dipende dalla dose in quanto sono del tipo **tutto o nulla**.

Curve dose-probabilità insorgenza tumore



Scala di radioinducibilità delle forme tumorali (ICRP 60 1990)

Coefficiente di probabilità di morte

per tumori radioindotti
(esposizione corpo intero):

0,05/Sv

5% (per una dose equivalente di 1 Sv)

Effetti genetici

Periodo di gravidanza	Tipo di danno	Fattore rischio
Pre-impianto	aborto	?
Organogenesi III-VIII settim.	Malformazione organi	<i>Soglia 100 mSv (?)</i>
Formazione SNC 15-ma -25-ma	Ritardo mentale grave	40%/Sv

I principi fondamentali della radioprotezione (ICRP 60) adottati in Italia dal 1995

- **Giustificazione dell'esposizione**
- **Ottimizzazione dell'esposizione**
(principio ALARA)
- **Rispetto valori limite lavoratori e popolazione**
- **Rispetto "obiettivi qualità" per esposizioni mediche**

Criteria per la definizione dei valori limite
adottati dalla normativa radioprotezionistica
internazionale (in Italia dal 1995 ad oggi) (ICRP 60)

- Effetti deterministici: Evitarli del tutto!
- Effetti stocastici:
 - stabiliti sulla base di un confronto tra i rischi attesi nelle attività radiologiche e quelli delle altre attività lavorative considerate "ad elevato livello di sicurezza".
 - Mortalità media annuale inferiore a 10^{-4} ...
 - Limite massimo annuo lavoratori **20 m Sv.**
- Popolazione : limiti almeno 10 volte inferiori a quelli dei lavoratori **1 mSv/anno**

Un po' di storia...dalle origini



- 1895 Scoperta Raggi X (Wilhelm K. Röntgen)**
- 1896 Scoperta radioattività naturale (A. H. Bequerel)**
- 1898 Scoperta radioattività Polonio e Radio (Coniugi Curie)**
- 1902 Si riconosce che le radiazioni possono causare tumori**
- 1920 Il caso delle "Radium Girls" (lavoratrici Radium Corporation)**
- 1945 Esplodono le bombe su Hiroshima e Nagasaki**

Ai giorni nostri.

'50-'60

Continua la vendita di cosmetici, acque minerali, beni consumo etc. contenenti radioisotopi



1964

DPR 185 (Prima normativa nazionale di radioprotezione): VALORI LIMITE POPOLAZIONE E LAVORATORI

1965

ICRP PRINCIPIO "ALARA"

1977

ICRP : Principi di Giustificazione - ALARA

1991

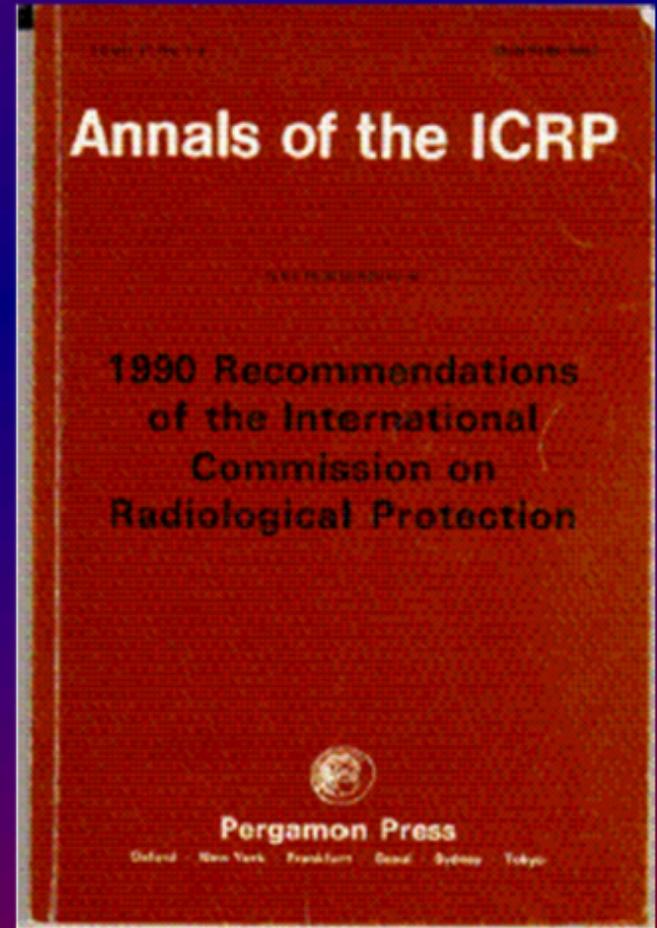
ICRP 60

1995

D.lgvo 230/95 per la prima volta si adottano i PRINCIPI GIUSTIFICAZIONE E "ALARA" in Italia e Radioprotezione paziente

RACCOMANDAZIONI ICRP

- Pubblicazione 1 (1959)
- Pubblicazione 6 (1964)
- Pubblicazione 9 (1966)
- Pubblicazione 26 (1977)
- **Pubblicazione 60 (1990)**
- *Pubblicazione 103 (2007)*



La normativa che abbiamo avuto fino al 2020

ICRP → EURATOM → *Normativa nazionale*

• Legge 1869/62

• D.P.R. 185/64

• D.L.gs 230/95

• D.L.gs 241/00

• D.L.gs 187/00

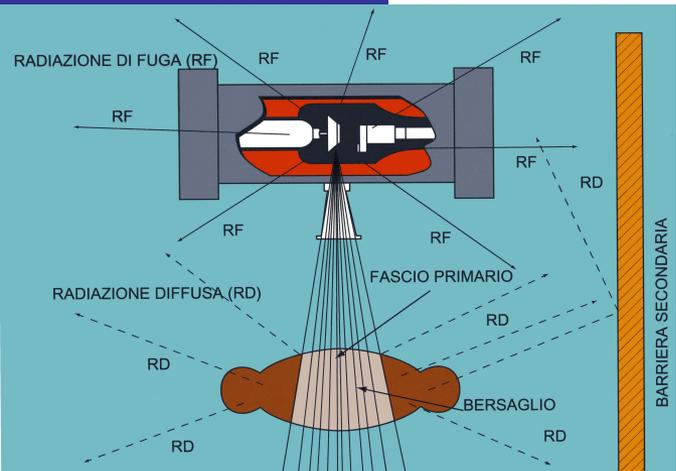
Protezione dei lavoratori e
della popolazione

Protezione dei pazienti
sottoposti ad esposizioni sanitarie

IL D.LGVO 101/2020 (abroga 230/1995 e smi) riguarda:

Qualsiasi situazione di esposizione pianificata, esistente o di emergenza che comporti un rischio da esposizione a radiazioni ionizzanti che non può essere trascurato sia dal punto di vista della radioprotezione sia per quanto riguarda l'ambiente ai fini della protezione della salute umana a lungo termine.

- SORGENTI ARTIFICIALI
- SORGENTI NATURALI TRATTATE PER LE LORO PROPRIETÀ FISSILI
- SORGENTI NATURALI in particolari condizioni
- Esposizioni mediche (ABROGA d.lgvo 187/2000)



SORGENTE RADIOGENA



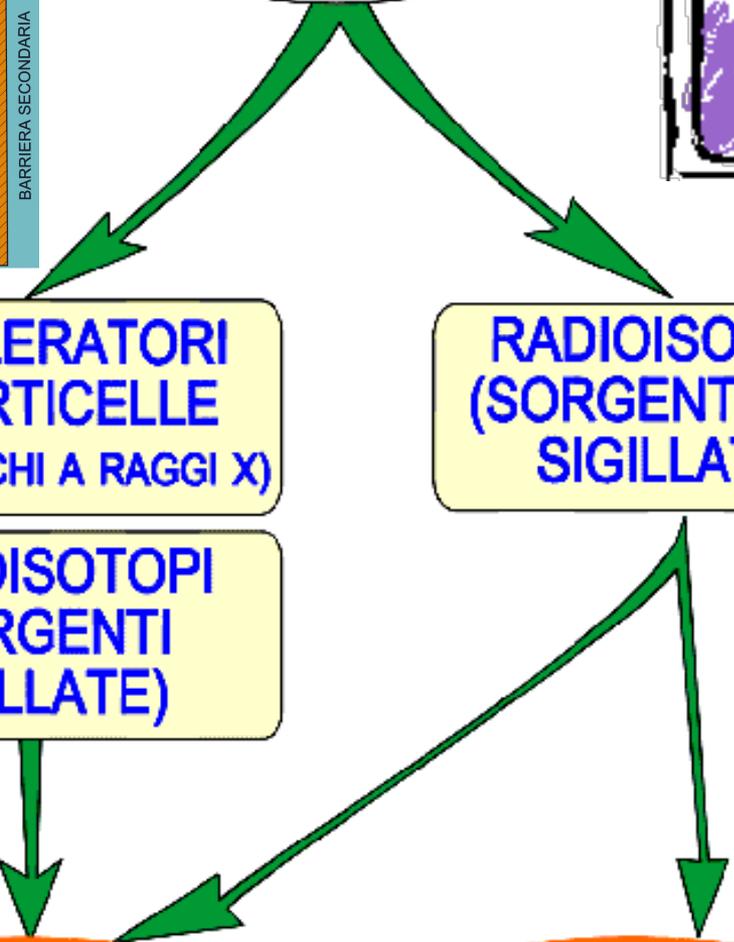
**ACCELERATORI
DI PARTICELLE
(APPARECCHI A RAGGI X)**

**RADIOISOTOPI
(SORGENTI NON
SIGILLATE)**

**RADIOISOTOPI
(SORGENTI
SIGILLATE)**

**RISCHI
DI ESPOSIZIONE
ESTERNA**

**RISCHI
DI ESPOSIZIONE
INTERNA**

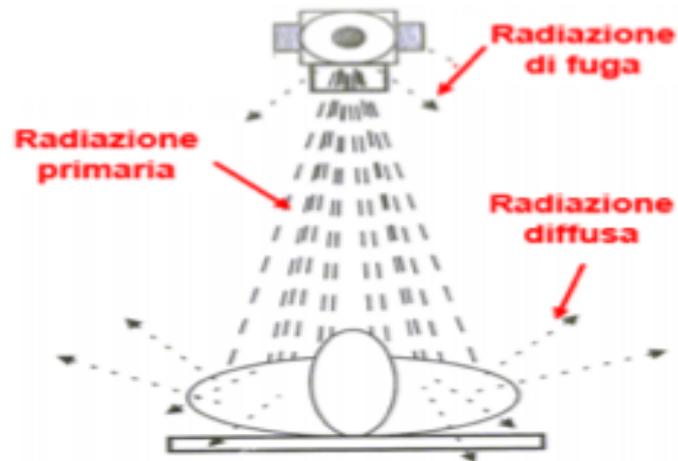


IRRADIAZIONE ESTERNA DA APPARECCHI A RAGGI X o da sorgenti sigillate

Le macchine radiogene si comportano come una lampadina elettrica:

SE **SPENTE** - ovvero non funzionanti, **non emettono radiazioni** e non rappresentano un pericolo;

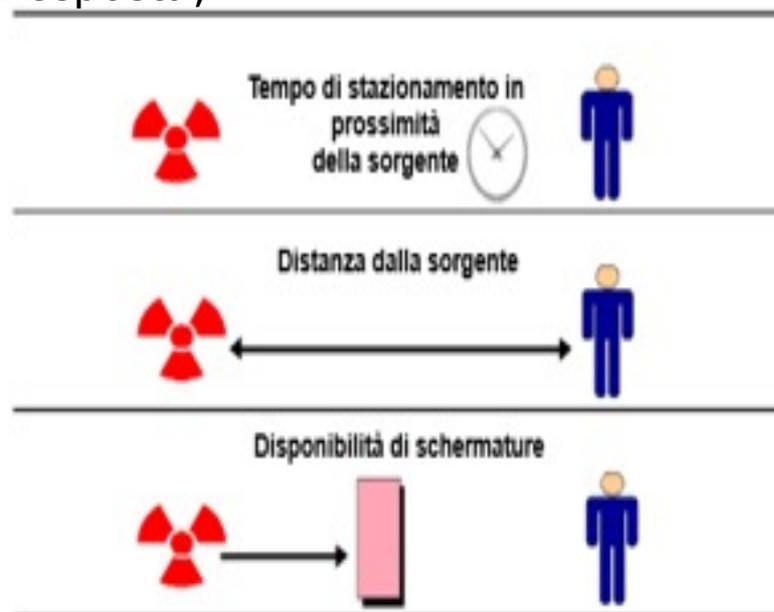
SE **ACCESE** , ovvero funzionanti, generano radiazioni ionizzanti e possono comportare un rischio di esposizione esterna per gli operatori.



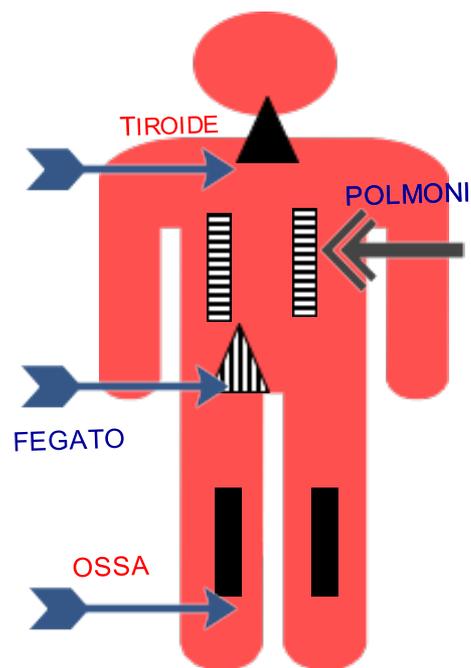
IRRADIAZIONE ESTERNA DA APPARECCHI A RAGGI X o da sorgenti sigillate

Per ridurre l' esposizione è necessario agire su tre parametri fondamentali:

- il tempo di stazionamento in prossimità della sorgente;
- la distanza tra sorgente e persona esposta;
- le schermature.



IRRAGGIAMENTO INTERNO (SORGENTI NON SIGILLATE)



Inalazione
Ingestione
Iniezione
Ferite
Assorbimento transcutaneo

Grandezze dosimetriche

- La dose assorbita, D , è definita come il quoziente tra l'energia media ceduta dalle radiazioni ionizzanti alla materia in un certo elemento di volume V e la massa di materia contenuta in tale elemento di volume.
- L'unità di misura della dose assorbita nel Sistema Internazionale è il Gray (Gy). Un Gray corrisponde all'assorbimento di un Joule in un kg di materia

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg.}$$

Ancora d'uso comune il rad (obsoleto e non appropriato)

$$1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$$

GRANDEZZE RADIOPROTEZIONISTICHE DOSE EQUIVALENTE H (Sv):

Il prodotto della dose assorbita in tessuto, D_T , per il fattore di ponderazione della radiazione, w_R prende il nome di dose equivalente, H (Sievert): (per raggi X e Gamma $w_R = 1$)

$$H_T \text{ (Sv)} = w_R \times D_T \text{ (Gy)}$$

Fattori di ponderazione w_R

Radiazione	Energia	w_R
<u>Fotoni, Elettroni</u>	<u>Tutte le energie</u>	1
Neutroni	< 10 KeV	5
Neutroni	10 - 100 keV	10
Neutroni	100 keV - 2 MeV	20
Alfa	Tutte le energie	20

DOSE EFFICACE (E) (Sv)

Per tener conto della diversa radiosensibilità dei diversi organi e tessuti del corpo umano per gli effetti stocastici, si introduce la dose equivalente (E), somma delle dosi equivalenti pesate nei diversi organi e tessuti, H_T , ciascuno moltiplicato per un fattore di ponderazione, w_T , che tiene conto della diversa radiosensibilità degli organi irraggiati.

$$E = \text{SOMMA}_T (w_T \times H_T) \text{ (Sievert)}$$

Valori limite e classificazione lavoratori (compito EDR ex EQ)

✓ Lavoratori non esposti/popolazione generale

Limiti di dose annui

- ✓ Dose Efficace: 1 mSv;
- ✓ Dose eq cristallino 15 mSv;
- ✓ Dose eq cute: 50 mSv

Lavoratori esposti: suscettibili di superare **UNO**
qualsiasi dei limiti POPOLAZIONE GENERALE

LIMITI DI DOSE ANNUI PER I LAVORATORI ESPOSTI:

20 mSv dose efficace

20 mSv dose equivalente al cristallino

(PRIMA 150)

500 mSv di dose equivalente alla cute

500 mSv di dose equivalente alle estremità

CLASSIFICAZIONE LAVORATORI ESPOSTI

ESPOSTI IN CATEGORIA B:

suscettibili di superare uno qualunque dei limiti per la POPOLAZIONE GENERALE e NON SUSCETTIBILI DI SUPERARE UNO QUALSIAISI DEI SEGUENTI LIMITI:

6 mSv di dose efficace

15 mSv di dose equivalente al cristallino (prima 45 mSv)

150 mSv di dose equivalente alle estremità

ESPOSTI IN CATEGORIA A:

SE SUSCETTIBILI DI SUPERARE UNO QUALSIAISI DEI LIMITI PREVISTI PER CAT. B

ART. 134 SORVEGLIANZA SANITARIA

- Il datore di lavoro provvede ad assicurare mediante uno o più medici autorizzati la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti e degli apprendisti e studenti in conformità alle norme del presente Titolo. (PRIMA MC PER ESPOSTI CAT. B)
- periodo transitorio (24 MESI) : I medici competenti incaricato alla sorveglianza sanitaria possono continuare a svolgerla . Dopo SOLO MEDICI AUTORIZZATI (luglio 2022).
- è previsto il divieto di svolgimento delle funzioni di medico autorizzato alla persona fisica del datore di lavoro, ai dirigenti che esercitano e dirigono l'attività disciplinata, ai preposti che ad essa sovrintendono ed agli addetti alla vigilanza di cui all'articolo 106, comma 2.

Classificazione delle aree (art. 133)

Zone classificate: (sottoposte a regolamentazione ai fini della radioprotezione)

Zona CONTROLLATA: un'area dove i lavoratori sono suscettibili di superare i limiti per essere classificati come esposti in categoria A.

zona sottoposta a regolamentazione speciale ai fini della radioprotezione o della prevenzione della diffusione della contaminazione radioattiva e il cui accesso è controllato

Zona SORVEGLIATA: un'area dove i lavoratori siano suscettibili di superare i limiti stabiliti per la popolazione generale ma non sia Controllata

zona sottoposta a regolamentazione e sorveglianza ai fini della protezione contro le radiazioni ionizzanti.

TITOLO XI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Art. 107 OBBLIGHI D.L. NON DELEGABILI

a) valutazione preventiva di cui all'articolo 109

N.B. AI SENSI ART. 109 La relazione costituisce il documento di cui all'articolo 28, comma 2, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, per gli aspetti relativi ai rischi di esposizione alle radiazioni ionizzanti ed è munita di data certa, in qualsiasi modo attestata, nel rispetto dell'articolo 28, comma 2, del decreto legislativo n. 81 del 2008;

b) nomina dell'esperto di radioprotezione (*ex esperto qualificato*);

c) nomina del medico autorizzato. (prima MC per Cat. B)

D.lgvo 81/08 art. 28 comma 2)

Il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), redatto a conclusione della valutazione (...) deve essere munito (...), di data certa o attestata dalla sottoscrizione del documento medesimo da parte del datore di lavoro nonché, ai soli fini della prova della data, dalla sottoscrizione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza territoriale e del medico competente, ove nominato, e contenere:

- a) una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa. La scelta dei criteri di redazione del documento è rimessa al datore di lavoro, che vi provvede con criteri di semplicità, brevità e comprensibilità, in modo da garantirne la completezza e l'idoneità quale strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione;

TITOLO XI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI LA VALUTAZIONE DI CUI ALL'ART 109

La relazione costituisce il documento di cui all'articolo 28, comma 2, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, per gli aspetti relativi ai rischi di esposizione alle radiazioni ionizzanti ed è munita di data certa, in qualsiasi modo attestata, nel rispetto dell'articolo 28, comma 2, del decreto legislativo n. 81 del 2008;

DUNQUE DEVE ESSERE:

LO strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione PER QUANTO RIGUARDA LA RADIOPROTEZIONE

E allora cosa deve contenere la valutazione ex art. 109? Valutazione rischio radiazioni ionizzanti? (D.lgvo 81/08 art. 28)

- b) l'indicazione delle misure di prevenzione e di protezione attuate e dei dispositivi di protezione individuali adottati, a seguito della valutazione (vedi art. 107 comma b)
- c) il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;(vedi art. 107)
- d) l'individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare, nonché dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere, a cui devono essere assegnati unicamente soggetti in possesso di adeguate competenze e poteri; (NON PREVISTO!!!)
- e) l'indicazione del nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o di quello territoriale e del medico competente che ha partecipato alla valutazione del rischio;(NON PREVISTO)
- f) l'individuazione delle mansioni che eventualmente espongono i lavoratori a rischi specifici che richiedono una riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento. (NON PREVISTO)

TITOLO XI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Art. 109 "VALUTAZIONE PREVENTIVA"

(CONFORME ART. 28 COMMA 2 D.LGVO 81/08)

COMMA 2 Prima dell'inizio delle pratiche disciplinate dal presente decreto, il datore di lavoro acquisisce e sottoscrive una relazione redatta e firmata dall'esperto di radioprotezione contenente:

a) la descrizione della natura e la valutazione dell'entità dell'esposizione anche al fine della classificazione di radioprotezione dei lavoratori nonché la valutazione dell'impatto radiologico sugli individui della popolazione a seguito dell'esercizio della pratica;

b) le indicazioni di radioprotezione incluse quelle necessarie a ridurre le esposizioni dei lavoratori in tutte le condizioni di lavoro e degli individui della popolazione conformemente al principio di ottimizzazione.

TITOLO XI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

*Art. 109 "VALUTAZIONE PREVENTIVA" (CONFORME ART. 28
COMMA 2 D.LGVO 81/08)*

COMMA 3 il datore di lavoro fornisce all'esperto di radioprotezione le informazioni in merito a:

a) descrizione degli ambienti, degli impianti e dei processi che comportano il rischio di esposizione alle radiazioni ionizzanti, ivi compreso l'elenco delle sorgenti di radiazioni ionizzanti che si intendono impiegare;

b) organizzazione del lavoro;

c) mansioni cui sono adibiti i lavoratori;

d) ogni altra informazione ritenuta necessaria dall'esperto di radioprotezione.

TITOLO XI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Art. 130 "VALUTAZIONE PREVENTIVA" (CONFORME ART. 28
COMMA 2 D.LGVO 81/08) - COMMA 4

- . Il datore di lavoro comunica altresì preventivamente all'esperto di radioprotezione le variazioni relative allo svolgimento della pratica, ivi comprese quelle inerenti ai lavoratori interessati e all'organizzazione del lavoro, nonché le eventuali migliorie tecniche che si intendono apportare alla pratica stessa.

AGGIORNAMENTO DEL DVR:

RICHIESTO SEMPRE IN CASO DI VARIAZIONI

Revisione almeno annuale (art. 130 comma C)

TITOLO XI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Art. 130 Attribuzioni esperto radioprotezione

L'esperto di radioprotezione, nell'esercizio della sorveglianza fisica per conto del datore di lavoro:

- a) effettua la valutazione di radioprotezione di cui all'articolo 109 e fornisce indicazioni al datore di lavoro sull'attuazione dei compiti di cui al comma 6 del predetto articolo a esclusione di quelli di cui alle lettere e) e g)

Obblighi DL/dirigenti/Preposti a seguito valutazione EdR

Provvedere alla delimitazione, segnalazione, classificazione zone e regolamentazione accesso; (relazione annuale EdR art. 131)

Provvedere alla Classificazione lavoratori e informazione (relazione annuale EdR art. 131);

Predisporre Norme di radioprotezione facilmente consultabili nelle zone classificate (**N.B. definire nel DVR sistema di responsabilità**)

Fornire DPI e provvedere manutenzione e verifica efficienza (compito ER) (**N.B. definire nel DVR sistema di responsabilità**)

Provvedere affinché i singoli lavoratori osservino le norme interne radioprotezione (punto e) art. 130) (**N.B. definire nel DVR sistema di responsabilità**)

Fornire al lavoratore classificato esposto, o comunque al lavoratore sottoposto a dosimetria individuale risultati dosimetrici e accesso documentazione dosimetrica (punto g) . art.130)

Art. 130 comunicazioni ER/DL

In base alle valutazioni relative all'entità del rischio, l'esperto di radioprotezione indica, **con apposita relazione scritta**, trasmessa anche per via telematica al datore di lavoro:

- a) l'individuazione e la classificazione delle zone ove sussiste rischio da radiazioni;
- b) la classificazione dei lavoratori addetti, previa definizione da parte del datore di lavoro delle attività che questi devono svolgere;
- c) la frequenza delle valutazioni di cui all'articolo 130, che deve essere almeno annuale;
- d) tutti i provvedimenti di cui ritenga necessaria l'adozione, al fine di assicurare la sorveglianza fisica, di cui all'articolo 125, dei lavoratori esposti e della popolazione;
- e) la valutazione delle dosi ricevute e impegnate, per tutti i lavoratori esposti e per gli individui dei gruppi di riferimento, con la frequenza stabilita ai sensi della lettera c).

FORSE RIUSCIREMO A SANARE ALCUNE Criticità riscontrate frequentemente derivanti dall' assenza di definizione dell'organigramma aziendale predisposto ai fini dell'attuazione del regolamento di radioprotezione, con la definizione e l'attribuzione di ruoli e responsabilità all'interno dell'azienda ai fini dell'applicazione delle norme di sicurezza ad esempio...

Esempio 1: Regolamento di radioprotezione misuratore di grammatura Kr85

Esempio 2 : Regolamento di radioprotezione esposizione a Radon caveau banca

Criticità riscontrate frequentemente
esempio 1 : Relazione misuratore grammatura carta con Kr85
tratta da relazione esperto qualificato: non esistono altri documenti
integrativi in azienda

Tra un controllo e il successivo il datore di lavoro dovrà continuare ad applicare le seguenti prescrizioni:

- a) **Mantenere efficienti i contrassegni applicati dall'esperto qualificato.**
 - b) **Mantenere in efficienza le protezioni, le luci di avvertimento verdi-rosse (apertura e chiusura dell'otturatore) e i blocchi di sicurezza.**
 - c) **Affiggere in prossimità del misuratore le norme di sicurezza redatte dall'esperto qualificato e un cartello indicante le caratteristiche della sorgente radioattiva e i rischi ad essa associati.**
 - d) **Non apportare modifiche agli impianti ed alle norme, non spostare il misuratore senza preventiva autorizzazione dell'esperto qualificato e della Prefettura.**
 - e) **Approntare e tenere in prossimità del misuratore una lastra di plexiglas dello spessore non inferiore a 5mm, da inserire nella fenditura tra le teste in caso di blocco dell'otturatore in posizione aperta. Tale schermo equivale all'otturatore e permette di eseguire con sicurezza eventuali operazioni nei pressi del misuratore guasto. La lastra dovrà essere usata solo in caso di emergenza e l'otturatore dovrà essere riparato, da ditta esterna specializzata, nel più breve tempo possibile.**
 - f) **Informare immediatamente l'esperto qualificato, per via telefonica, di ogni eventuale incidente, inconveniente o situazione anomala che comporti rischio di irraggiamento del personale.**
 - g) **In caso di incidente che coinvolga il misuratore transennare l'area di lavoro del misuratore, senza avvicinarsi ad esso (distanza minima = 2m) e, in attesa dell'intervento dell'esperto qualificato, impedire l'accesso a chiunque.**
-

Criticità riscontrate frequentemente
esempio 2 : Relazione concentrazione Radon caveau banca: oltre alla
mancanza di organigramma ai fini protezione manca programma
RIDUZIONE DEL RISCHIO ESPOSITIVO (RICHIESTO INVECE DAL
D.LGVO 81/08 ED ANCHE D.LGVO 101/2020

5. Norme interne di radioprotezione

Al fine di limitare la dose efficace ai lavoratori, con particolare attenzione alle lavoratrici gestanti, vengono individuate le seguenti norme interne di radioprotezione:

1. Assicurarsi che nessun lavoratore sia occupato *nei Caveau (Tesoro e Cassette) al piano interrato* per più di **1210 ore/anno** o, in alternativa, acquisire una valutazione del rischio da parte dell'Esperto Qualificato.
2. Assicurarsi che nessuna lavoratrice gestante sia occupata *nei Caveau (Tesoro e Cassette) al piano interrato* per più di **352 ore/8 mesi** o, in alternativa, acquisire una valutazione del rischio da parte dell'Esperto Qualificato.
3. La **sorveglianza ambientale** verrà svolta, attraverso la misura di attività di radon con dosimetri passivi, **con cadenza annuale**, per verificare la costanza nel tempo delle concentrazioni di radon.
4. Assicurare un programma di formazione per rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti (Art. 61 comma 3, lettera e del D. Lgs. 230/1995 smi).
5. Qualsiasi variazione delle norme sopra riportate va concordata preventivamente con l'Esperto Qualificato.

LAVORATORI ESTERNI: NOVITA'

Titolo XI Esposizione dei lavoratori

Art.112 Obblighi del datore di lavoro di lavoratori esterni (ex D.lgs.230/95 art.62)

Art.7 voce 80) «**lavoratore esterno**»: qualsiasi lavoratore esposto, compresi gli apprendisti e gli studenti, che non è dipendente dell'esercente responsabile delle zone sorvegliate e controllate, ma svolge le sue attività in queste zone

1. Il datore di lavoro di lavoratori esterni:

a) **provvede alla valutazione preventiva che identifica la natura e l'entità del rischio radiologico per i lavoratori esposti avvalendosi dell'Esperto di Radioprotezione;**

b)

c) assicura la tutela dei lavoratori dai rischi da radiazioni ionizzanti, in conformità alle disposizioni del presente Titolo e a quelle emanate in sua applicazione, anche mediante accordi contrattuali con i terzi

PRIMA: D.LGVO 230/95 e smi

ART. 4 Lett. n) lavoratore esterno: lavoratore **di categoria A** che effettua prestazioni in una o più zone controllate di impianti, stabilimenti, laboratori, installazioni in genere gestiti da terzi in qualità sia di dipendente, anche con contratto a termine, di una impresa esterna, sia di lavoratore autonomo, sia di apprendista o studente;

LAVORATORI ESTERNI: NOVITA'

Titolo XI Esposizione dei lavoratori

Art.113 Obblighi degli esercenti zone classificate che si avvalgono di lavoratori esterni (ex D.lgs.230/95 art.63)

.....

2. Per ogni lavoratore esterno che effettua prestazioni in zona classificata, l'esercente di tale zona è tenuto a:

a).....

h) adottare le misure necessarie affinché, a cura dell'Esperto di Radioprotezione, le valutazioni di dose vengano registrate sul libretto individuale di radioprotezione per i lavoratori di categoria A e trasmesse al datore di lavoro del lavoratore esterno di categoria B;

i) verificare, avvalendosi dell'Esperto di Radioprotezione, che la classificazione di radioprotezione del lavoratore esterno sia appropriata in relazione alle dosi che il lavoratore può ricevere;

.....

LAVORATORI ESTERNI: NOVITA'

Titolo XI Esposizione dei lavoratori

Art.114 Protezione dei lavoratori autonomi (ex D.lgs.230/95 art.64)

.....

2. I lavoratori autonomi sono tenuti nel rispetto delle disposizioni del presente Titolo a:

- a) acquisire dall'Esperto di Radioprotezione la **relazione redatta** ai sensi dell'articolo 109, comma 2, sulla base delle informazioni sulle attività da svolgere fornite dallo stesso lavoratore autonomo nonché il relativo aggiornamento ai sensi dell'articolo 131;
- b) definire, d'intesa con l'esercente delle zone classificate, avvalendosi dell'Esperto di Radioprotezione incaricato, **i vincoli di dose** da adottare in relazione alla propria classificazione e alle attività da svolgere;
-
- e) curare, avvalendosi dell'Esperto di Radioprotezione, che per ogni prestazione vengano effettuate e registrate nelle **schede personali** di cui all'articolo 132, comma 1, lettera d), le valutazioni della dose individuale e che vengano registrate sul libretto individuale di radioprotezione, ove previsto, le valutazioni di dose inerenti alla prestazione;

LAVORATORI ESTERNI: NOVITA'

Titolo XI Esposizione dei lavoratori

Art.112 Obblighi del datore di lavoro di lavoratori esterni (ex D.lgs.230/95 art.62)

Art.7 voce 80) «**lavoratore esterno**»: qualsiasi lavoratore esposto, compresi gli apprendisti e gli studenti, che non è dipendente dell' esercente responsabile delle zone sorvegliate e controllate, ma svolge le sue attività in queste zone

1. Il datore di lavoro di lavoratori esterni:

a) provvede alla valutazione preventiva che identifica la natura e l'entità del rischio radiologico per i lavoratori esposti avvalendosi dell'**Esperto di Radioprotezione**;

b)

c) assicura la tutela dei lavoratori dai rischi da radiazioni ionizzanti, in conformità alle disposizioni del presente Titolo e a quelle emanate in sua applicazione, anche mediante accordi contrattuali con i terzi

PRIMA: D.LGVO 230/95 e smi

ART. 4 Lett. n) lavoratore esterno: lavoratore **di categoria A** che effettua prestazioni in una o più zone controllate di impianti, stabilimenti, laboratori, installazioni in genere gestiti da terzi in qualità sia di dipendente, anche con contratto a termine, di una impresa esterna, sia di lavoratore autonomo, sia di apprendista o studente;

LAVORATORI ESTERNI: NOVITA'

art. 113

1. Gli esercenti una o **più zone classificate**, i **quali si avvalgono di lavoratori esterni**, sono tenuti ad assicurarne la tutela dai rischi derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, direttamente o mediante accordi contrattuali con il datore di lavoro da cui detti lavoratori dipendono, e rispondono degli aspetti della tutela che siano direttamente collegati **con il tipo di zona classificata e di prestazione richiesta**

PRIMA: art. 63 D.LGVO 230/95 e smi

Gli esercenti una o più **zone controllate**, i quali si avvalgono di lavoratori esterni, sono tenuti ad assicurarne la tutela dai rischi da radiazioni ionizzanti, direttamente o mediante accordi contrattuali con l'impresa esterna da cui detti lavoratori dipendono oppure con il lavoratore stesso, se autonomo, e rispondono degli aspetti della tutela che siano direttamente collegati con **il tipo di zona controllata** e di prestazione richiesta ai lavoratori esterni.

Vincoli di dose (NOVITA')

Titolo XI Esposizione dei lavoratori

Art.122 Ottimizzazione della protezione (ex D.lgs.230/95 art.72)

1. Il datore di lavoro, tenendo conto dei fattori economici e sociali, attua, in conformità ai principi generali di cui al Titolo I del presente decreto, tutte le misure di sicurezza e protezione idonee a ridurre le esposizioni dei lavoratori al livello più basso ragionevolmente ottenibile.
2. Il datore di lavoro definisce i **vincoli di dose** da adottarsi nell'esercizio delle attività disciplinate dal presente decreto avvalendosi dell'**Esperto di Radioprotezione.**
3. Gli impianti, le apparecchiature, le attrezzature e le modalità operative concernenti le attività di cui al comma 2 rispondono alle norme specifiche di buona tecnica, ovvero garantiscono un equivalente livello di radioprotezione.

Nel caso di lavoratori esterni, il vincolo di dose è stabilito congiuntamente dal datore di lavoro del lavoratore esterno e dall'esercente

VINCOLO DI DOSE

Vincolo fissato come margine superiore potenziale di una dose individuale, usato per definire la gamma di opzioni considerate nel processo di ottimizzazione per una data sorgente di radiazioni in una situazione di esposizione pianificata;

In sintesi abbiamo esaminato le principali differenze che ci riguardano più da vicino per la

Protezione dei Lavoratori e Popolazione:

Integrazione con D.lgvo 81/08

VIGILANZA

Variazione Limiti di dose AL CRISTALLINO

Protezione Lavoratori terzi

ora passiamo a trattare:

Esposizione a radioisotopi di origine naturale:

Radon, NORM, Materiali da costruzione

Esposizioni mediche

