

**I** CONSIGLIO NAZIONALE  
DEGLI INGEGNERI



**CONVEGNO ON LINE**  
**GIOVEDÌ 16 NOVEMBRE 2023, ORE 15.00 - 18.00**

# **La Radioprotezione Operativa: normativa cogente e i limiti di applicazione**

Roma  
2023

**Ing. Marco Martellucci**  
Coordinatore Comitato Scientifico  
Master Agenti Fisici e Radioprotezione  
Università di Tor Vergata

**I** **FONDAZIONE**  
CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

# Argomenti

1. Cosa è la Radioprotezione
2. Avanzamento legislativo
3. Il D.Lgs. 101/20
4. Problematiche operative
5. Il ruolo del CNI come organo proponente rispetto all'avanzamento della  
tecnica

# **Cosa è la Radioprotezione**

## Radioattività Naturale e Artificiale

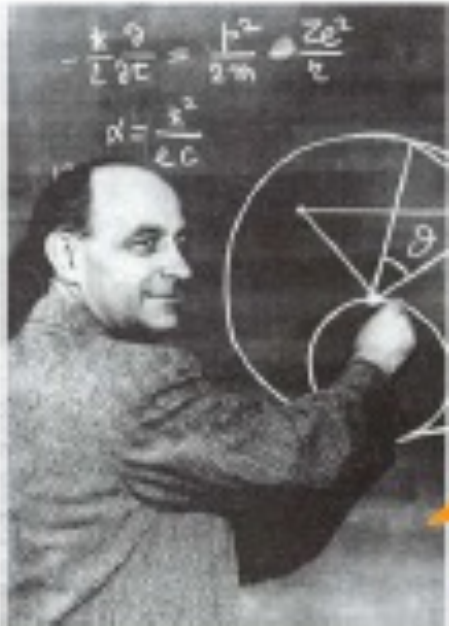
### Dai fenomeni naturali...

1895: Roentgen → raggi X

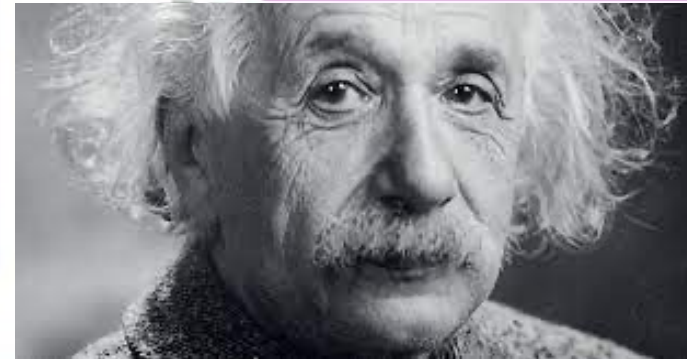
1896: Becquerel → radioattività naturale

1898: Curie → elementi radioattivi

1899: Rutherford → radiazioni  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$



1905: Einstein  
→  $E=mc^2$



### ...ai fenomeni artificiali

1919: Rutherford → reazioni nucleari

1932: Chadwick → neutrone

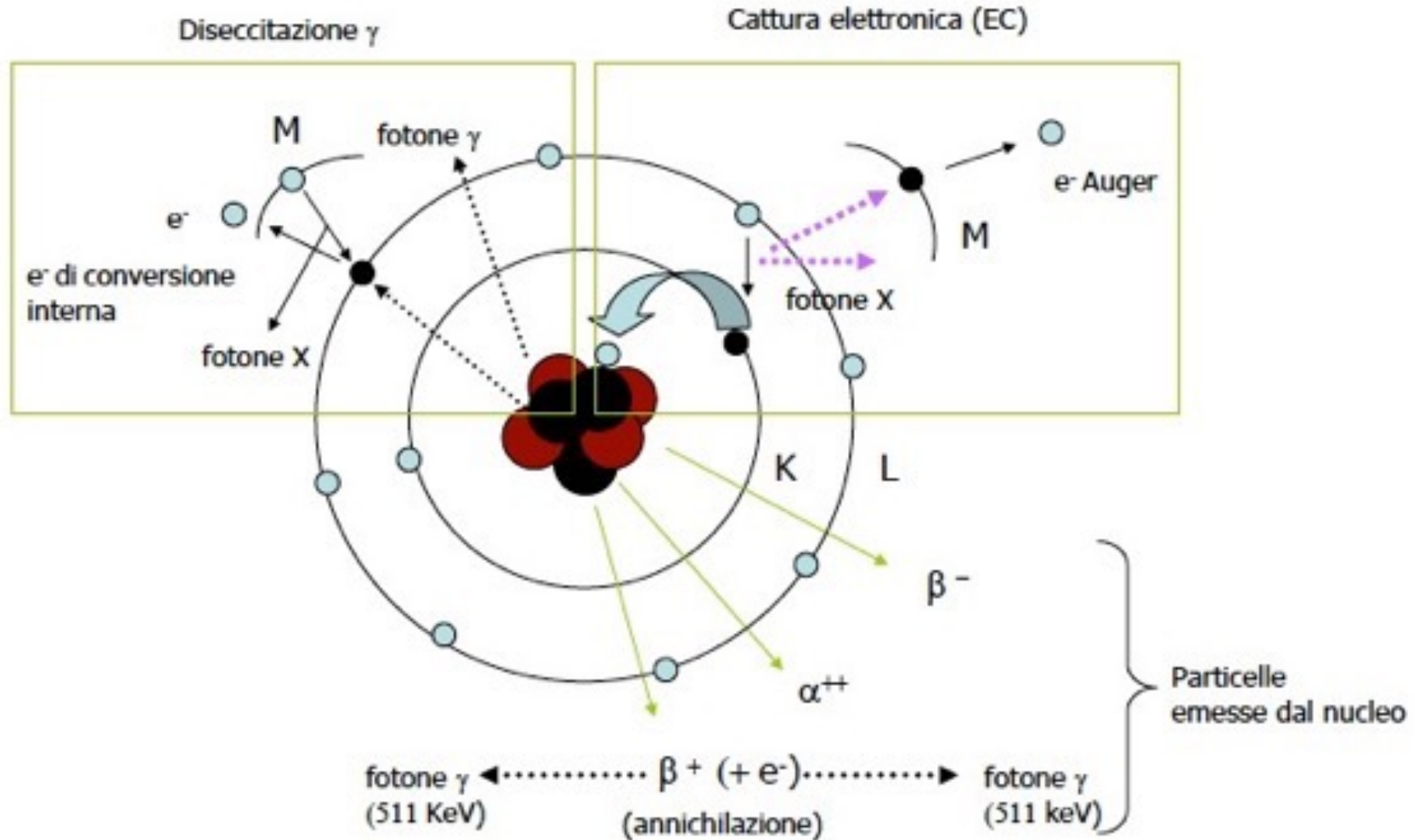
1934: Curie → produzione di radioisotopi

1934: Fermi → neutroni lenti su uranio

1938: Hahn-Strassmann → fissione

1942: Fermi → reattore nucleare

## Radioisotopi



## Le Onde Elettromagnetiche: I fotoni

Planck ipotizzò che le radiazioni elettromagnetiche trasportano energia in un modo discontinuo e sotto forma di **Quanti** di una precisa **Energia**, proporzionale alla **Frequenza** della radiazione, chiamati **FOTONI**

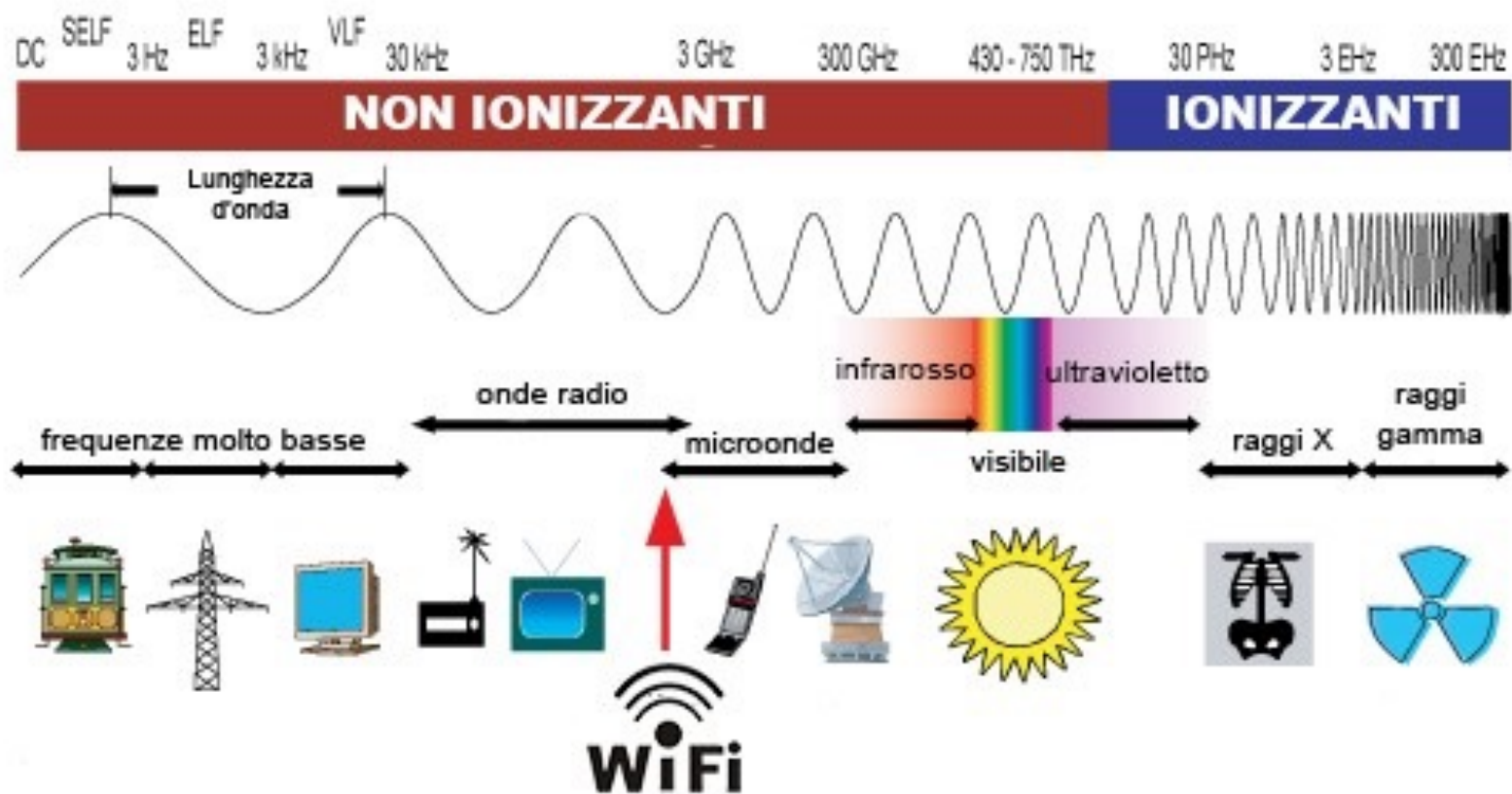
$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda}$$

Formalmente distinguiamo tra:

- **Raggi X**
  - Prodotti da **transizioni degli e<sup>-</sup>** degli orbitali legati all'atomo
  - **Bremsstrahlung**
- **Raggi Gamma**
  - Emessi da **nuclei atomici radioattivi** congiuntamente a particelle
  - **Conversione Interna**

# Le fonti di radiazione

## Lo spettro elettromagnetico



Convenzionalmente si definiscono ionizzanti le onde elettromagnetiche che hanno

$$\lambda < 100 \text{ nm}$$

Ovvero:

$$E > 12,40 \text{ eV}$$

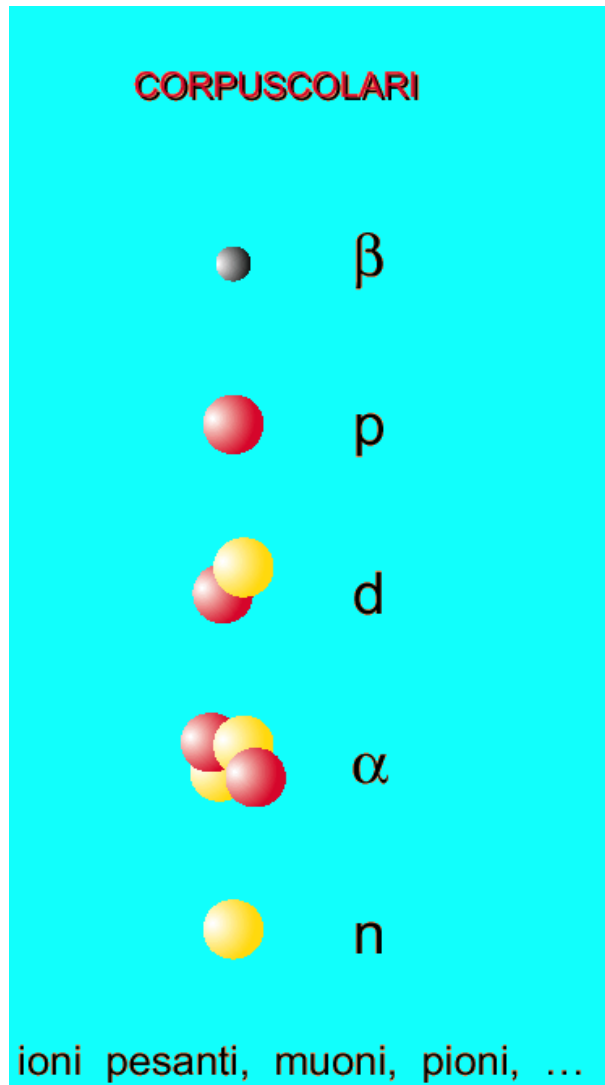
$$E = h\nu$$



$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda}$$

# Le fonti di radiazione

## Lo particelle e lo spettro elettromagnetico



Convenzionalmente  
si definiscono  
ionizzanti le onde  
elettromagnetiche  
che hanno

$$\lambda < 100 \text{ nm}$$

Ovvero:

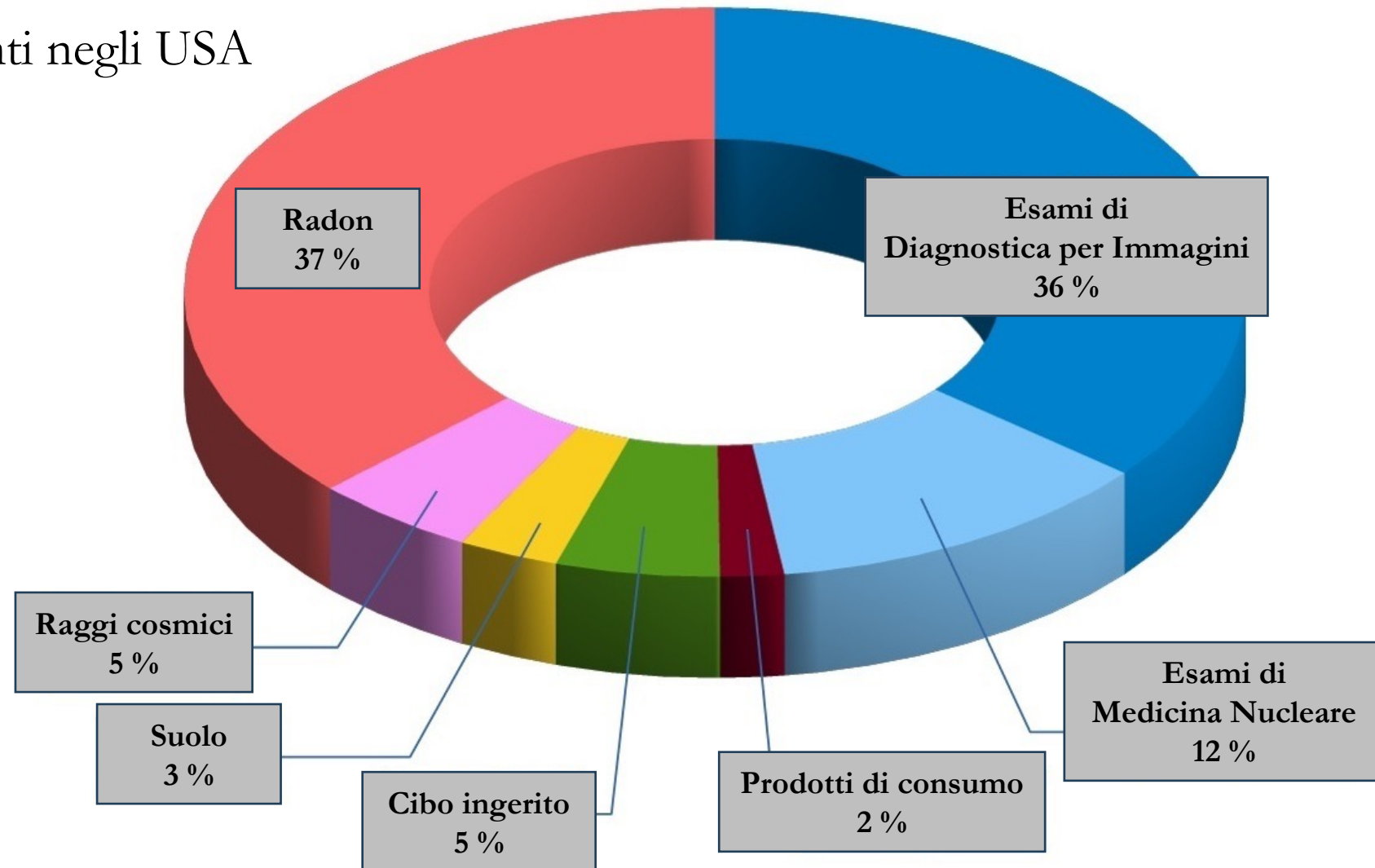
$$E > 12,40 \text{ eV}$$



## Radioattività Naturale e Artificiale

Sorgenti di radiazioni ionizzanti negli USA

(NCRP Report n. 160)



# Le fonti di radiazione

## AMBITO SANITARIO

### DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

### RADIOLOGIA INTERVENTISTICA



TAC



Arco a C



Telecomandato



Endorale



Angiografo Biplano

# Le fonti di radiazione

## AMBITO SANITARIO

### MEDICINA NUCLEARE

### RADIOTERAPIA



PET/CT



LINAC

Protonterapia



Gamma Camera



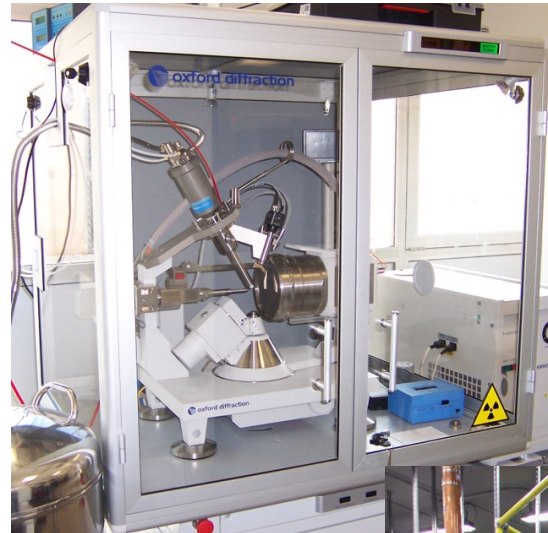
Radiometabolica

## AMBITO DELLA RICERCA

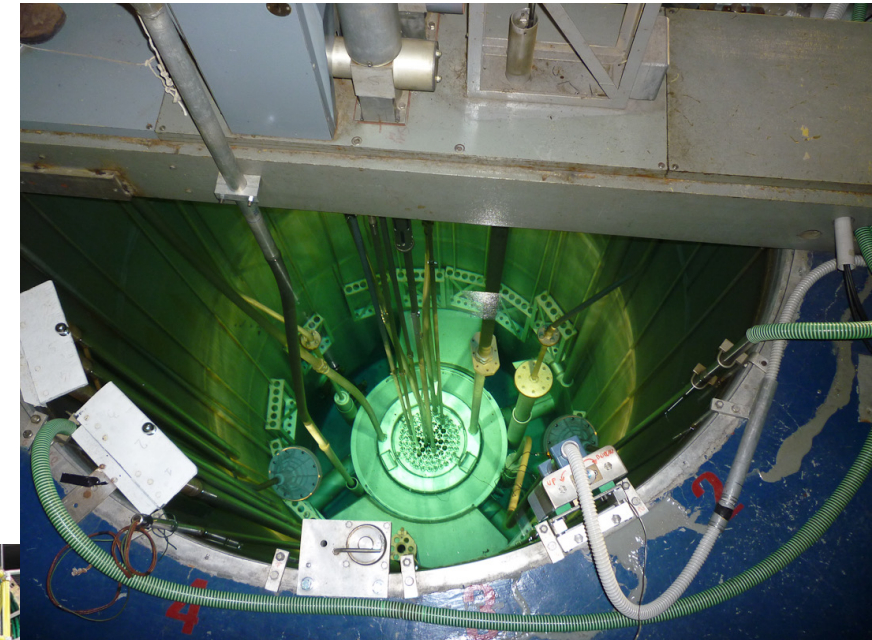
Gascromatografo



Diffrattometro

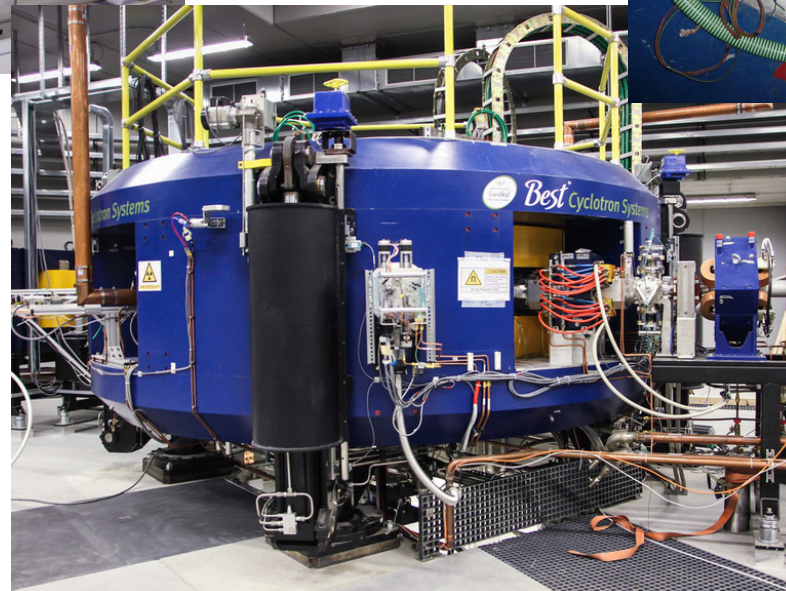


TEM



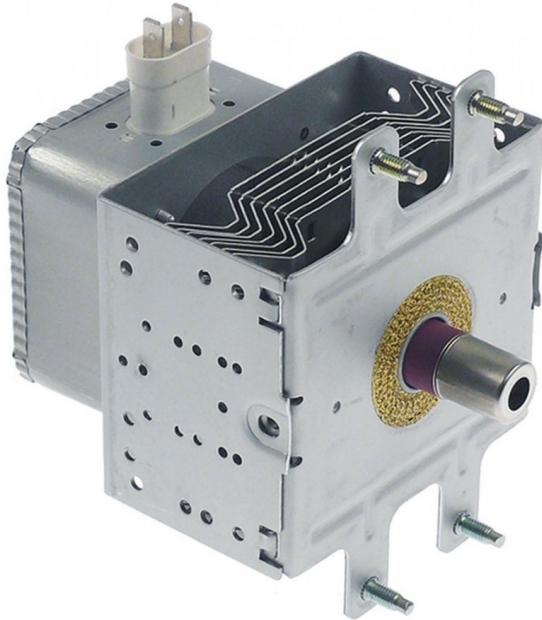
Reattore  
Nucleare

Ciclotrone



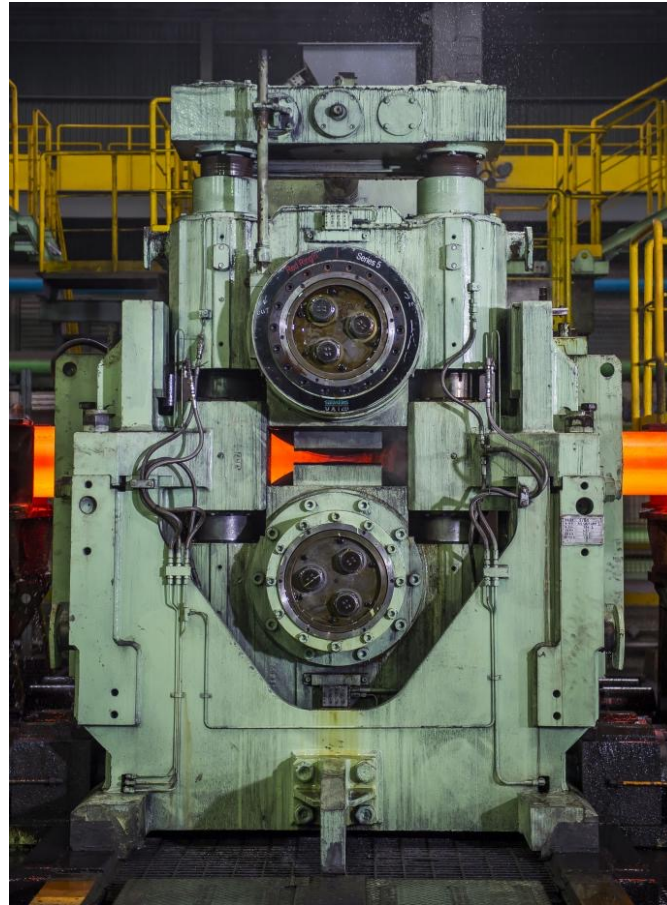
## AMBITO INDUSTRIALE

**Magnetron**

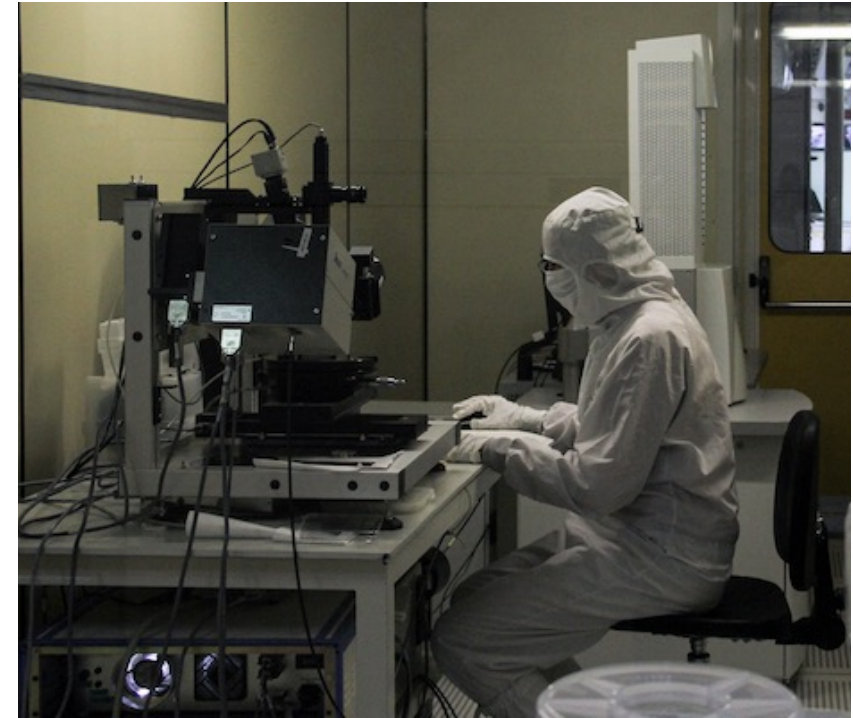


**Laminatoio**

misurazione spessore con il curio



**Impiantatore Ionico**



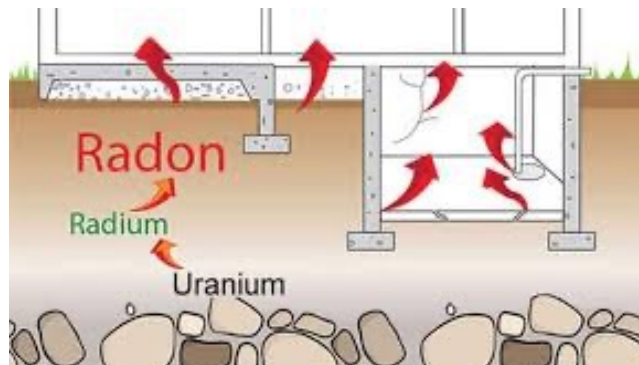
# Le fonti di radiazione

## LA RADIOATTIVITA' NATURALE

Potassio



Radon



Raggi Cosmici



## Le Famiglie Radioattive

Tre radionuclidi con **tempo di dimezzamento confrontabile con quello della terra** decrescono originando dei nuclei instabili che decadono a loro volta, creando, in questo modo, delle catene radioattive (Radionuclidi Primordiali):

Queste catene sono:

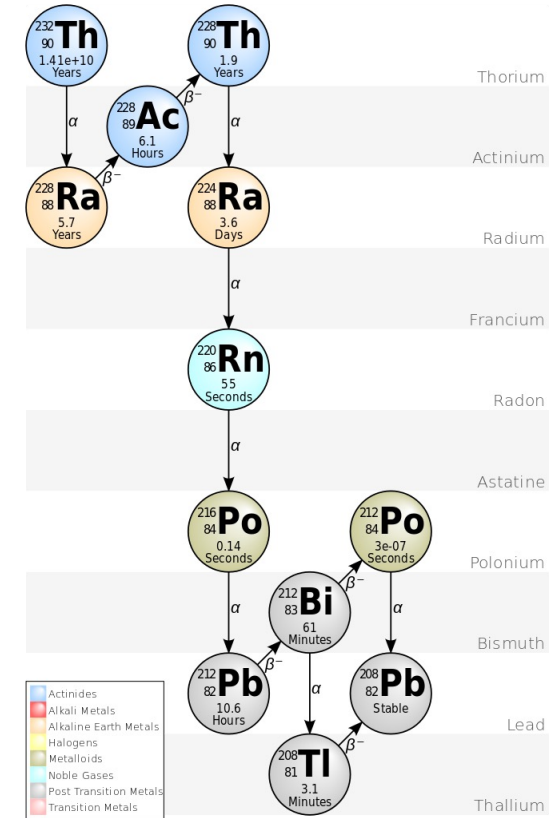
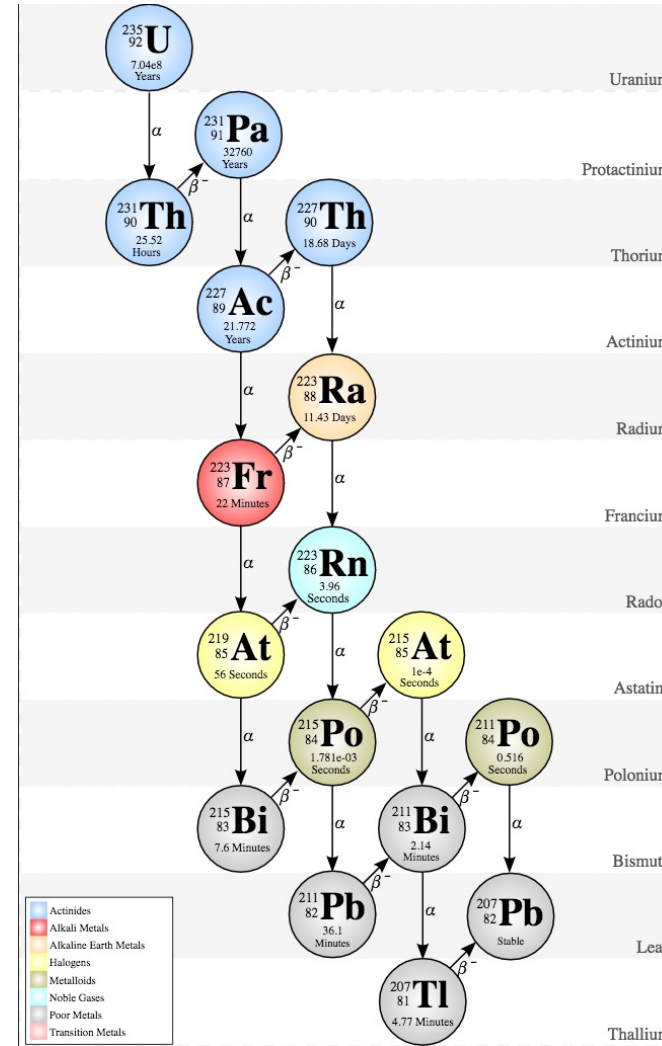
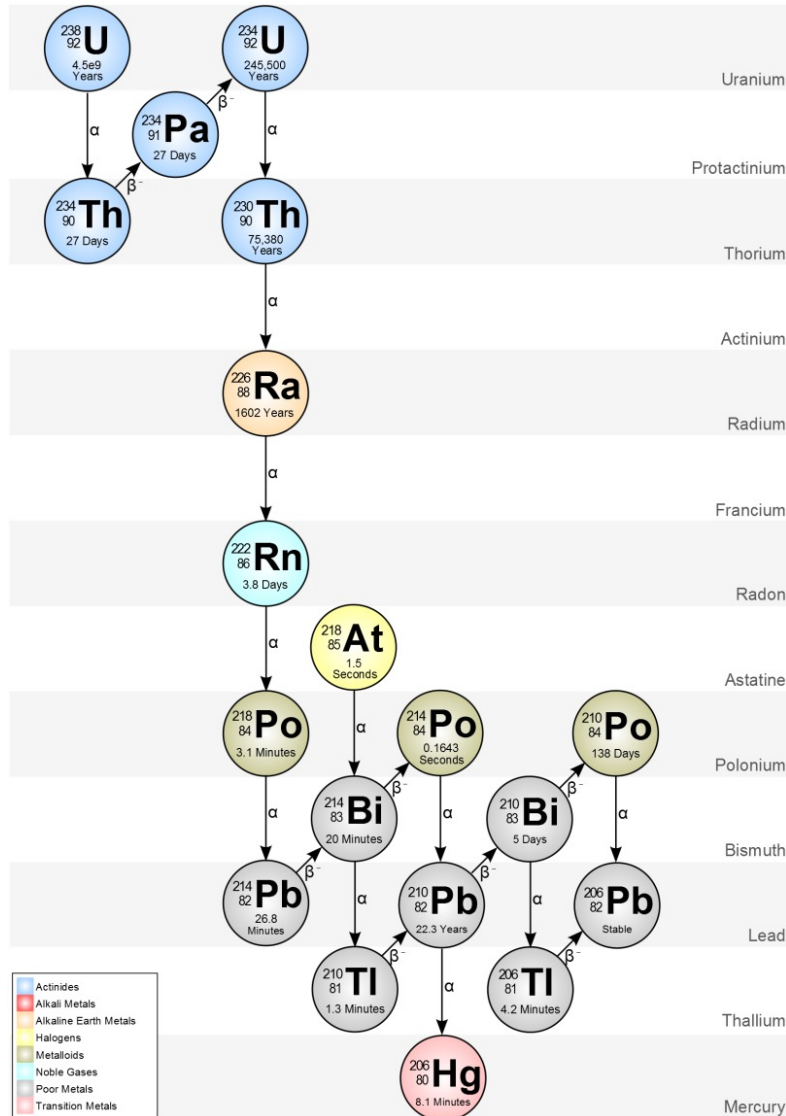
- **Famiglia dell' Urano-238** (abbondanza isotopica = 99.28%)  $\tau = 4,49 \times 10^9$  anni
- **Famiglia del Torio-232** (abbondanza isotopica = 100%)  $\tau = 1,04 \times 10^{10}$  anni
- **Famiglia dell' Uranio-235** (abbondanza isotopica = 0.72%)  $\tau = 7.1 \times 10^8$  anni

# Le fonti di radiazione

## Le Famiglie Radioattive

Uranio-238

Radon  
→



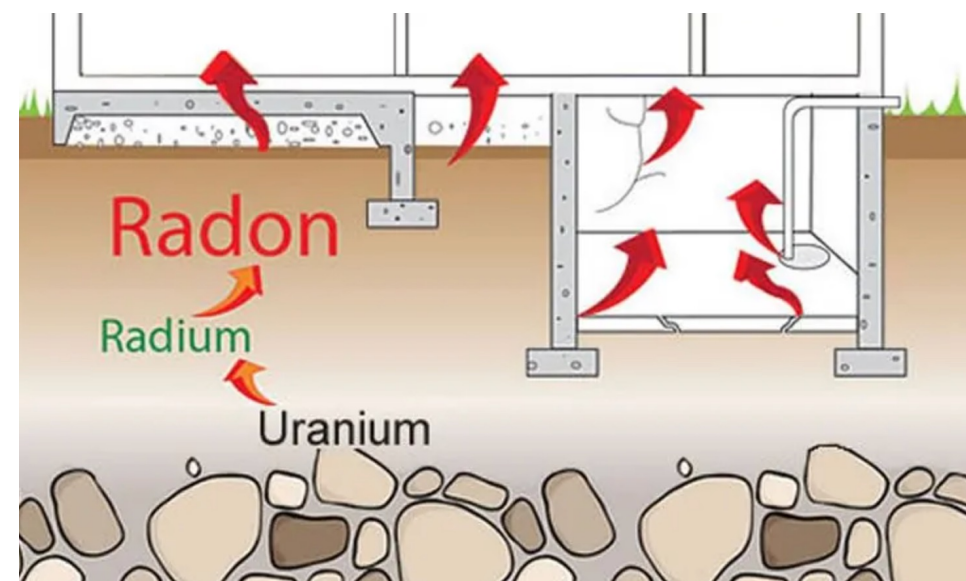


# Le fonti di radiazione

## Il Radon

**Il Radon è un gas radioattivo** inodore, incolore ed insapore che deriva dalla catena di decadimento dell'Uranio-238.

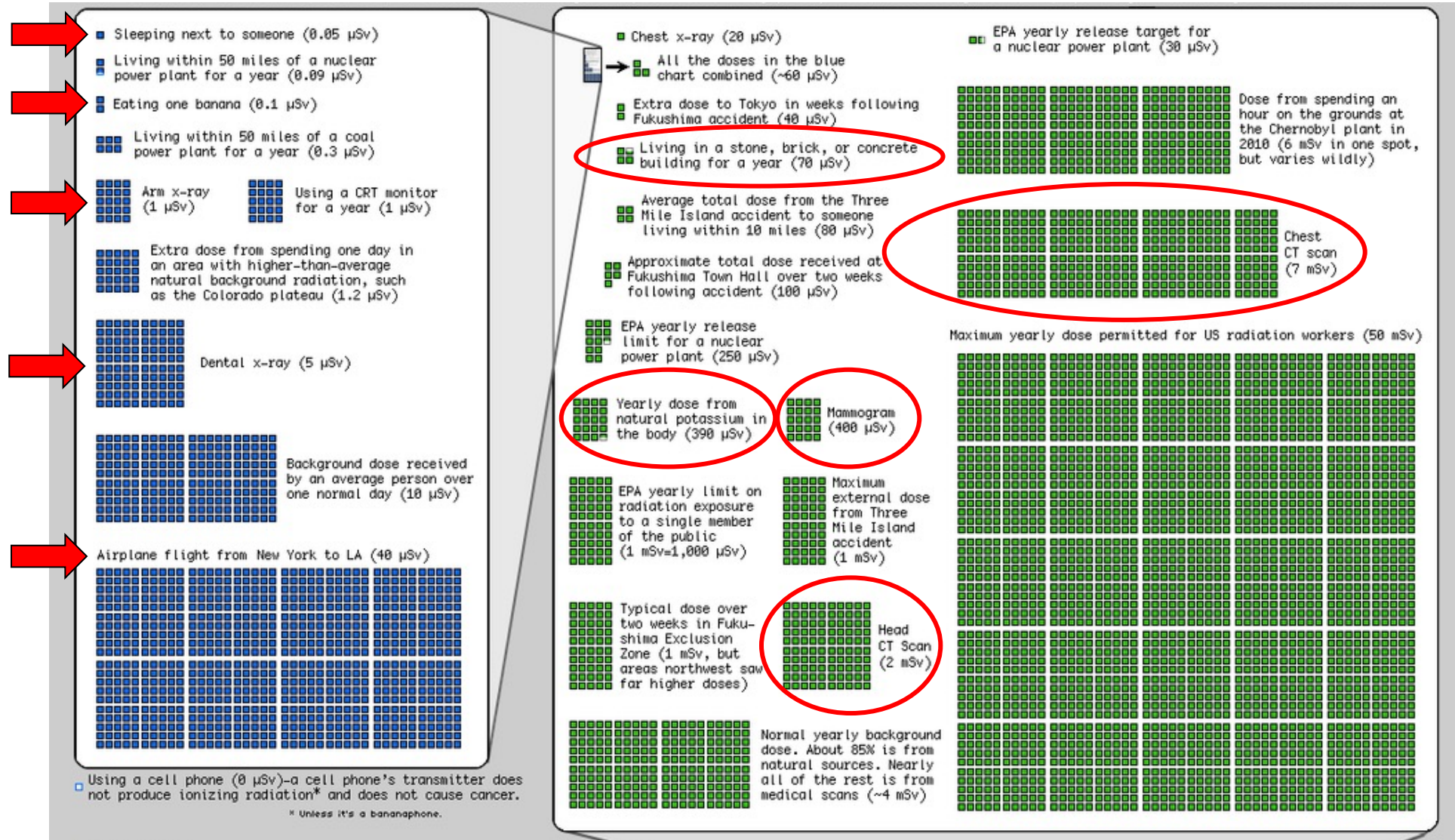
La caratteristica del Radon è legata al fatto che i radionuclidi precedenti nella catena radioattiva sono tutti allo stato solido fino al **Radio-226**, che a sua volta decade in **Radon-222** che si trova in natura allo stato gassoso per cui può fuoriuscire dai materiali che lo contengono penetrando all'interno degli edifici. Per questo vedremo che il Gas Radon deve essere monitorato.



## Osservazioni sull'Effetto delle Radiazioni

Causa	Riduzione media della durata di vita ( giorni )	
Abuso di alcool	4000	
→ Essere celibe, vedovo o divorziato	3500	← 3500/365 ≈ ≈ 10 anni!
Fumo (1 pacchetto di sigarette/giorno)	2250	
→ Essere nubile, vedova o divorziata	1600	←
Essere sovrappeso ( + 20% )	1040	
Incidenti con veicoli a motore	207	
Alcool	130	
Incidenti in casa	74	
Fumo passivo	50	
<b>Esposizione lavorativa alle radiazioni (5 mSv/anno)</b>	<b>40</b>	
Cadute	28	
→ <b>Esposizione alle radiazioni di individui della popolazione (1 mSv/anno)</b>	<b>18</b>	←
Esami RX-diagnostici	6	
Caffè	6	

## Radioattività Naturale e Artificiale



## Valore medio di Dose Efficace alla popolazione mondiale

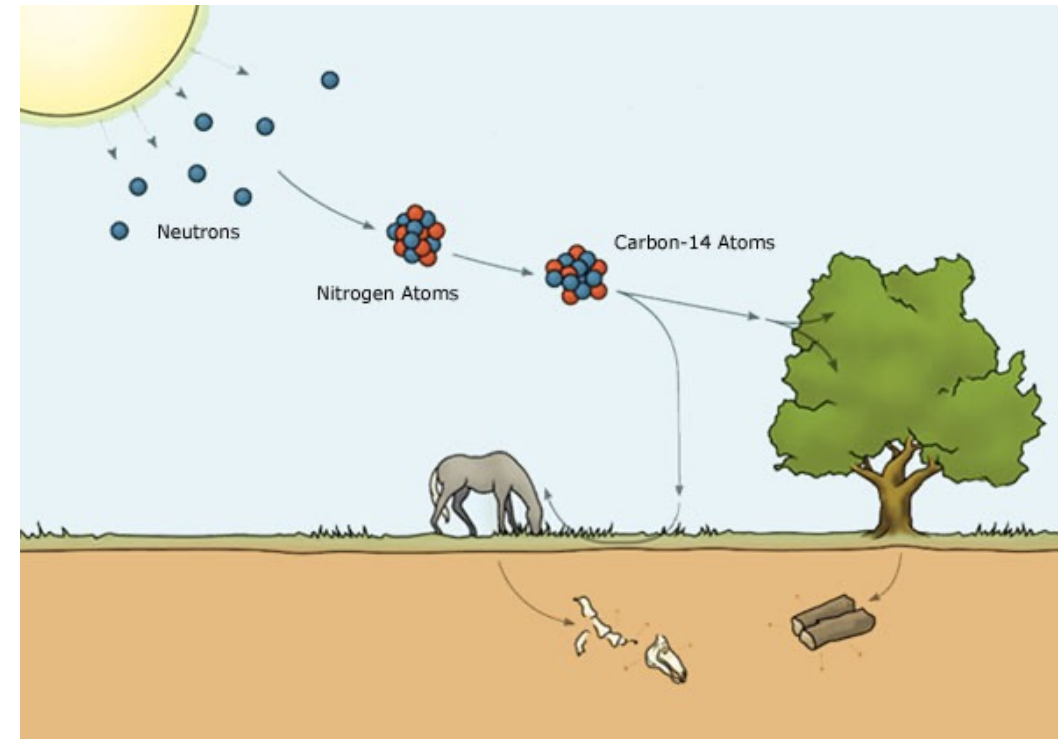
<i>Sorgente</i>	<i>Irr. est.</i>	<i>Irr. int.</i>	<i>Totale</i>
Raggi cosmici			
Componente dirett. ionizz.	0,25		0,25
Neutroni	0,05		0,05
Radionuclidi cosmogenici		0,01	0,01
Radionuclidi primordiali			
$^{40}\text{K}$	0,15	0,18	0,33
$^{87}\text{Rb}$		0,01	0,01
$^{238}\text{U}$ (serie)	0,10	1,35	1,45
$^{232}\text{Th}$ (serie)	0,15	0,10	0,25
<b>Valore medio</b>	<b>0,70</b>	<b>1,65</b>	<b>2,35 mSv/anno</b>

# La Radioattività

## Non tutto è dannoso....

Per la datazione di eventi recenti si utilizza la datazione con  $^{14}\text{C}$ , un radionuclide che viene prodotto costantemente nell'atmosfera. Durante la **fotosintesi** le piante utilizzano  $\text{CO}_2$ , una parte della quale è costituita da  $^{14}\text{C}$ , e la utilizzano per sintetizzare molti composti del carbonio che poi vengono trasferiti, attraverso la catena alimentare, agli altri animali e quindi all'uomo.

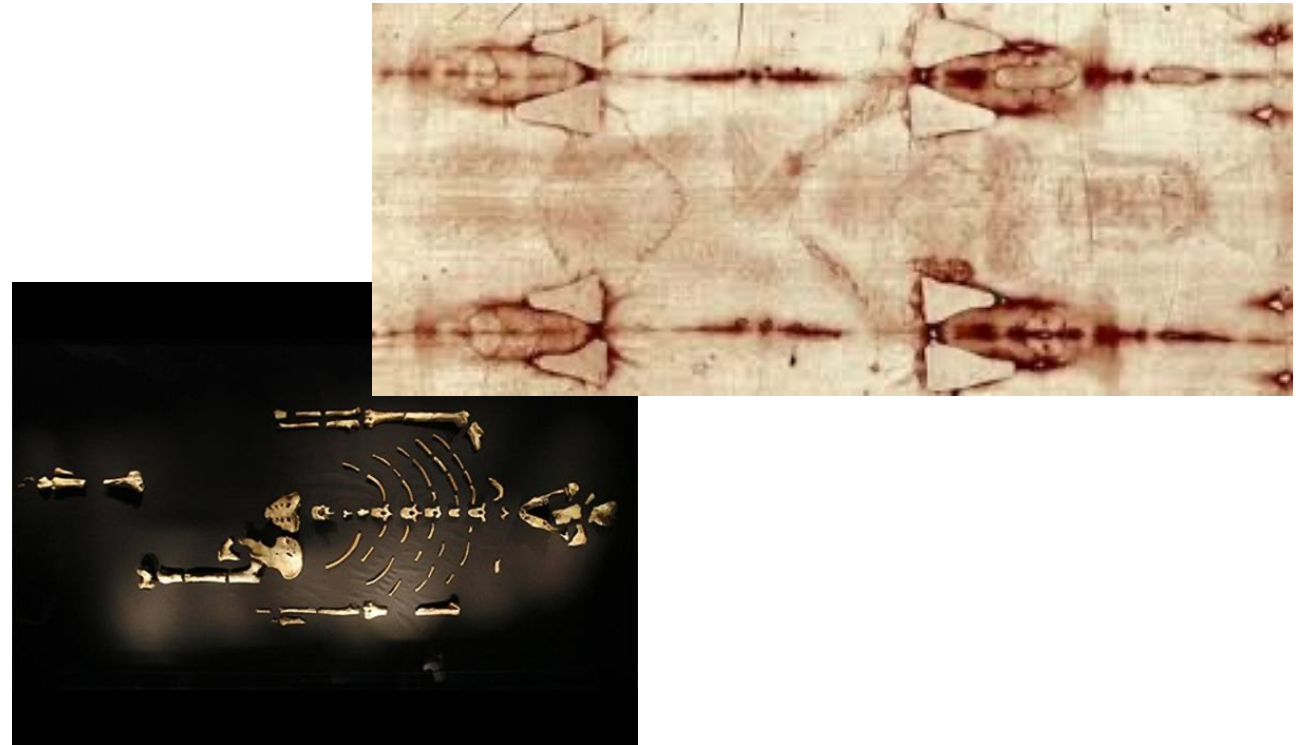
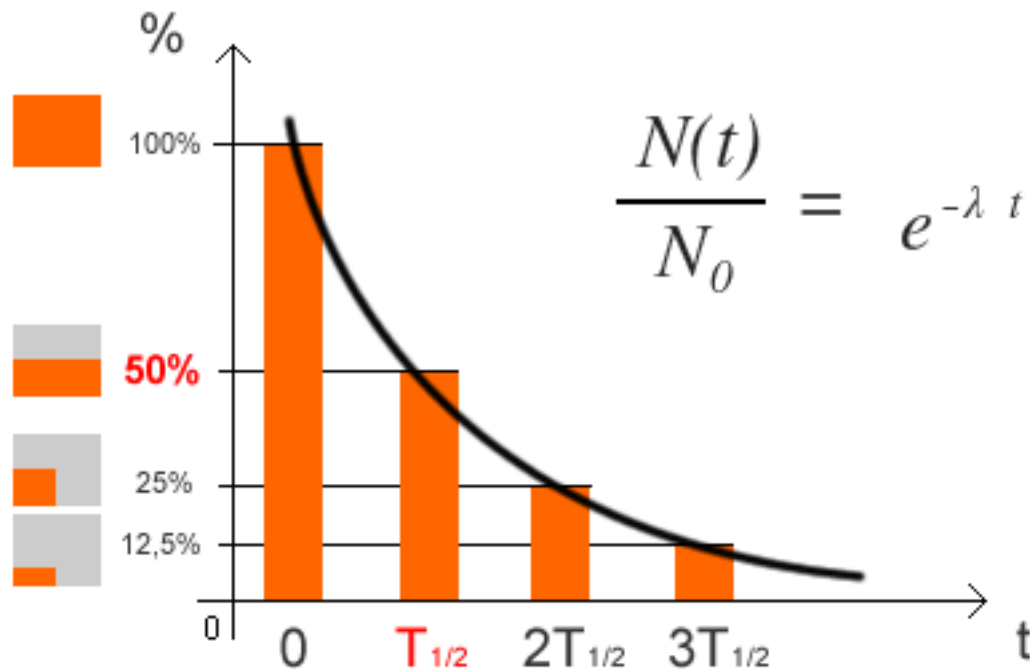
Il rapporto nell'atmosfera tra  $^{14}\text{C}$  e  $^{12}\text{C}$  è costante e pari a  $1,3 \times 10^{-12}$ .



# La Radioattività

difatti....

Tenuto conto che la curva di decadimento del Carbonio-14 è caratterizzata da un **Tempo di Dimezzamento pari a 5730 anni**, con un'analisi spettrometrica è possibile risalire alla data del reperto oggetto di analisi andando a misurare il contenuto di atomi di C-14.



## Valore medio di Dose Efficace alla popolazione in Italia

Statisticamente il valore minimo è nella regione della Val D'Aosta con un valore pari a **0,49 mSv/anno**

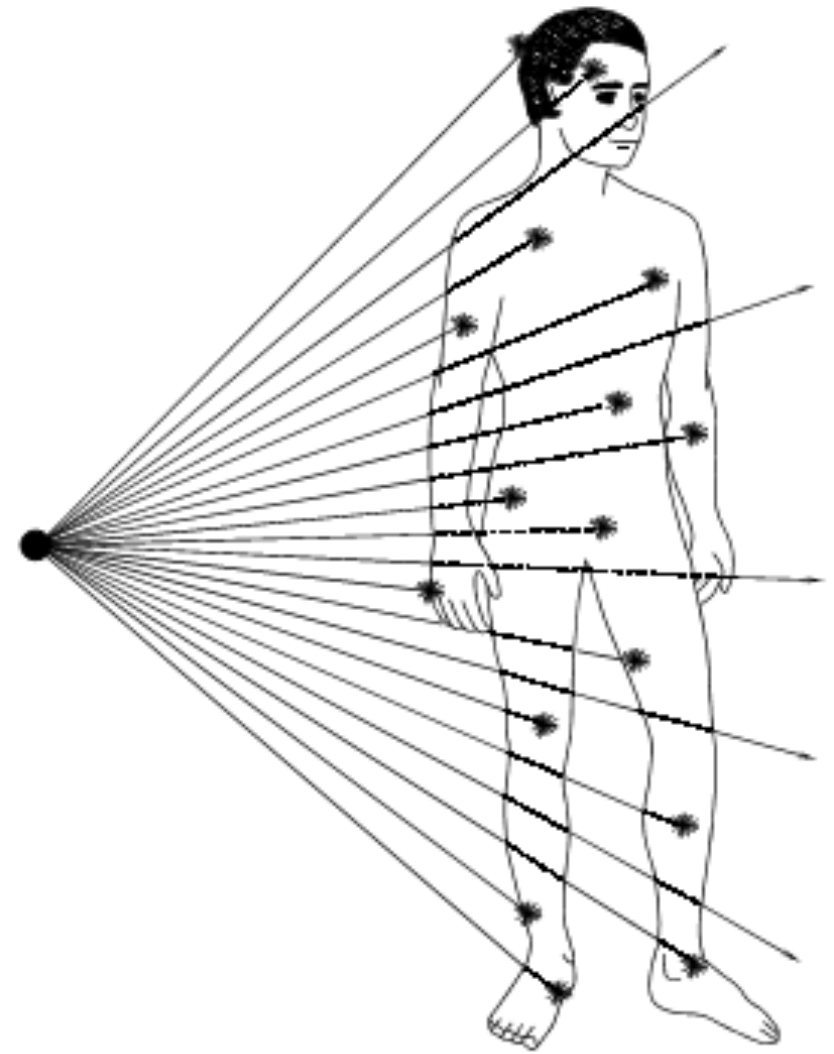


# La Radioprotezione

## La Radioprotezione e l'uomo

Di qualunque tipo sia la sorgente di radiazione, naturale e/o artificiale, qualunque sia l'entità della dose di radiazione (alta dose o bassa dose) ci sarà sempre un effetto biologico a livello dell'organismo esposto. Effetto che potrà generare o no un danno .

**Questo può essere considerato il principio base della radioprotezione**





# La Radioprotezione

---

## Che cos'è la Radioprotezione ?

La radioprotezione è una disciplina autonoma nata come 'campo applicativo' della **radiobiologia** cui è connessa.

La radioprotezione ha come "oggetto" la protezione dell'uomo e dell'ambiente dagli effetti nocivi delle radiazioni.

Essa si fonda su concetti di **fisica** (per quanto concerne le interazioni delle radiazioni con la materia a livello nucleare, atomico e molecolare), di **biologia** (per gli effetti di tali interazioni a livello cellulare) e di **anatomo-fisiologia** (per le conseguenze che tali effetti possono avere, a livello multi-cellulare, su tessuti, organi, apparati e sull'intero organismo) e si avvantaggia anche dall'utilizzo della **biotecnologia** e dell'**ingegneria**.

## Qual è l'oggetto della Radioprotezione ?

La radioprotezione si avvale poi dell'ausilio delle competenze che producono atti legislativi adeguati e normative adeguate.

La radioprotezione trova attuazione infatti, nella pratica, in un insieme di leggi, norme e procedure tese alla protezione da effetti nocivi :

- sui **lavoratori**, per quanto riguarda le esposizioni derivanti dall'attività lavorativa;
- sui **pazienti**, per quanto riguarda le esposizioni derivanti da esami diagnostici o terapie, in particolare con radiazioni ionizzanti;
- sulla **popolazione**, per quanto riguarda i tipi di esposizioni che possono interessarla;
- sull' **ambiente**, per gli effetti indotti sulla popolazione umana che vi risiede o vi lavora

Qual è lo scopo della Radioprotezione ?

**EVITARE** GLI EFFETTI TISSUTALI

e

**LIMITARE** ad una “probabilità sufficientemente bassa”

i DANNI STOCASTICI

# La Radioprotezione

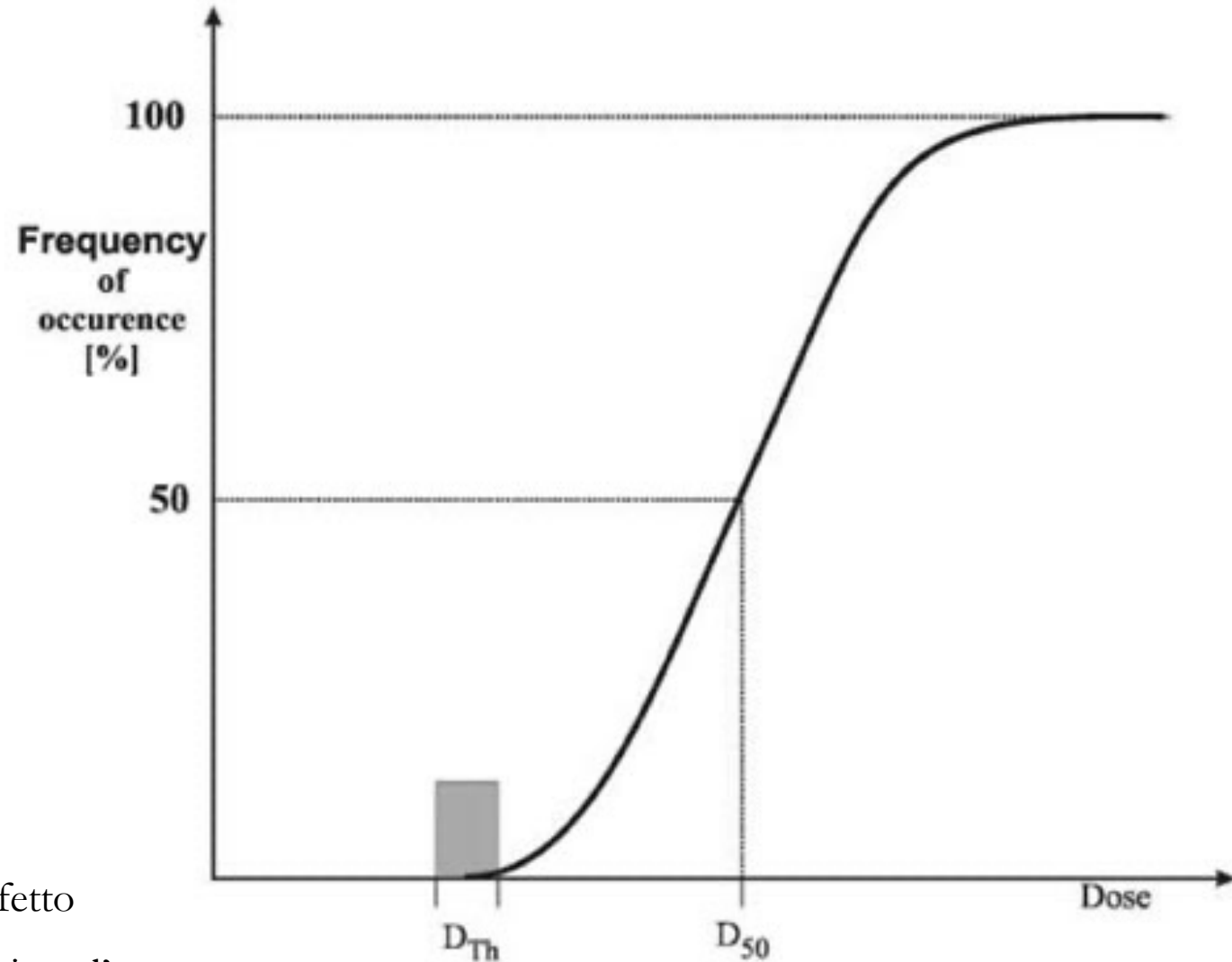
## Gli Effetti Immediati

La relazione tra la quantità di radiazione assorbita e l'incidenza delle **REAZIONI TISSUTALI** (in passato chiamati effetti **DETERMINISTICI**) è rappresentata da una sigmoide.

$F$  = Percentuale di insorgenza nella popolazione

$D_{th}$  = Valore minimo di radiazione che può indurre l'effetto

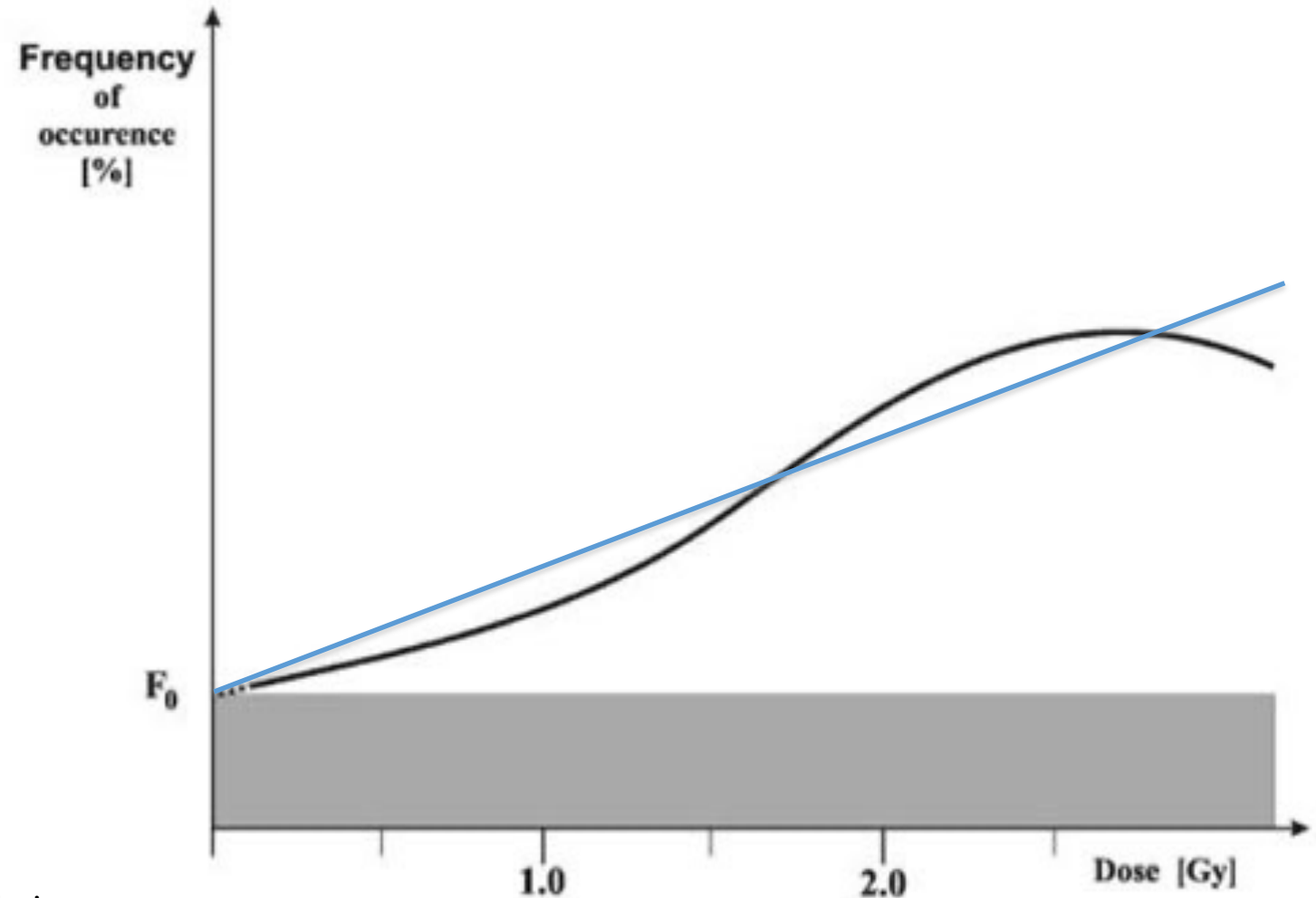
$D_{50}$  = Valore dopo il quale il 50% della popolazione registra l'evento



# La Radioprotezione

## Gli Effetti Tardivi

La relazione tra la quantità di radiazione assorbita e l'incidenza degli **EFFETTI STOCASTICI** è approssimabile ad una retta



$F_0$  = Valore minimo **ESTRAPOLATO** di possibile insorgenza

## Effetti dannosi delle radiazioni

Consideriamo 5 gemelli  
perfettamente identici



- 1° gemello è isolato da ogni fonte radiogena e colpito da **1 solo Rx in tutta la sua vita**
- 2° gemello conduce una vita normale e riceve la dose media della popolazione di **2,5 mSv/anno**
- 3° gemello lavora in Emodinamica e riceve in media **15 mSv in 1 anno di dose aggiuntiva**
- 4° gemello lavora in Medicina Nucleare e riceve **una dose accidentale di 80 mSv in 1 anno**
- 5° gemello lavora con un Ciclotrone e riceve **una dose accidentale di 1.480 mSv in 1 anno**

**COSA CAMBIA TRA I 5 GEMELLI ?**

## Tipologie di Esposizione

**LAVORATIVA:** Esposizione ricevuta nel corso e a causa di una attività lavorativa.

### **MEDICA:**

- esposizione di una persona come parte di un'indagine diagnostica o di un trattamento terapeutico.
- esposizione di volontari inseriti in un programma di ricerca biomedica.
- esposizione di persone non esposte per lavoro, ma che coscientemente e volontariamente assistono persone sotto terapia e diagnosi.

**DELLA POPOLAZIONE:** tutte le esposizioni che non sono lavorative o mediche.

## Principi cardine della Radioprotezione

### Conseguenzialità dell'applicazione dei principi

NB !! - I tre principi devono essere applicati in sequenza: si passa cioè al secondo quando si sia verificato il primo, e al terzo quando si sia verificato anche il secondo.





## Principi cardine della Radioprotezione

### Principio di GIUSTIFICAZIONE

- Qualsiasi decisione che altera la situazione di esposizione alle radiazioni dovrebbe produrre più benefici che danni.
- Questo significa che andando ad introdurre una nuova sorgente o a ridurre l'esposizione esistente si dovrebbe avere un beneficio, per singoli individui o per la società, maggiore del detrimento causato.

## Principi cardine della Radioprotezione

### Principio di OTTIMIZZAZIONE

- Massimizzare i margini del beneficio rispetto al danno e, al fine di evitare possibili inequità, introdurre restrizioni sulle dosi o sui rischi correlati ad una particolare sorgente. (vincoli e livelli di riferimento)
- Ogni esposizione alle radiazioni deve essere tenuta Tanto bassa quanto è ragionevolmente ottenibile in base a considerazioni sociali ed economiche principio “**ALARA**”:

*As Low As Reasonably Achievable*

## Principi cardine della Radioprotezione

### Principio di LIMITAZIONE DELLE DOSI

- Le dosi di radiazione cui sono esposte le persone nell'ambito di un'attività giustificata non devono superare i limiti di legge, gli stessi sono diversi per la popolazione comune (1mSv all'anno) e per le persone esposte a radiazioni per motivi professionali (20mSv all'anno).

- **Esposizioni dei pazienti a scopo medicale**

Non vigono limiti di dose per le esposizioni a scopi medicali; di norma l'utilità individuale prevale infatti sul rischio dell'esposizione alle radiazioni. In questo caso la giustificazione e ottimizzazione della dose ricevuta rivestono pertanto un'importanza ancora maggiore.

## La Radioprotezione Operativa

L'Applicazione dei tre principi avviene per tramite di un approccio usato normalmente per affrontare anche tutti gli altri problemi che si presentano nella protezione occupazionale e dell'ambiente.

In particolare include le seguenti fasi:

1. *ricognizione*

2. *valutazione*

3. *controllo*

dei rischi da radiazioni

## La Radioprotezione Operativa

1. La **ricognizione** richiede familiarità con tutti i fattori fisici che possono portare all'esposizione alle radiazioni. Questo include la conoscenza di tutte le sorgenti di radiazioni presenti in un determinato ambiente, delle loro proprietà e delle modalità di utilizzo che possono comportare l'esposizione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente conseguente all'uso delle sorgenti.
2. La **valutazione** include calcoli, misure delle grandezze fisiche e/o radioprotezionistiche e confronto con standard riconosciuti ed autorizzati, al fine di ridurre l'esposizione e di realizzare ed attuare un sistema completo di protezione.

## La Radioprotezione Operativa

3. Le misure di **controllo** per ridurre e limitare l'esposizione sono di due tipi:

- misure per prevenire la contaminazione da sostanze radioattive
- misure per proteggere l'organismo dall'irradiazione esterna

Tutte le misure di controllo includono:

➤ la realizzazione di sistemi di protezione :

- di natura ingegneristica, quindi progettuale, (schermature, sistemi di ventilazione, ecc)
- di natura organizzativa del lavoro (riduzione del tempo di esposizione, e aumento della Distanza dalla sorgente)

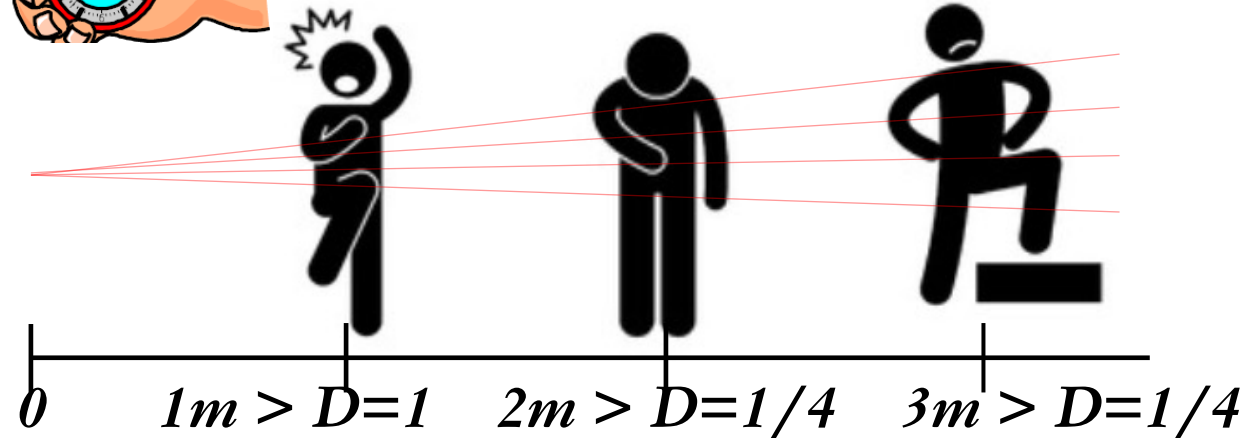
➤ l'uso di mezzi di protezione individuale (DPI), qualora necessari

## La Radioprotezione Operativa: 3 regole d'oro !

- **Tempo**

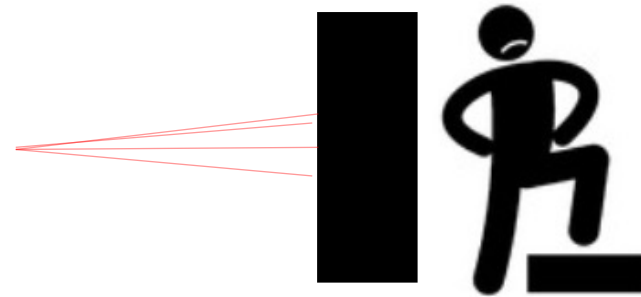


- **Distanza**



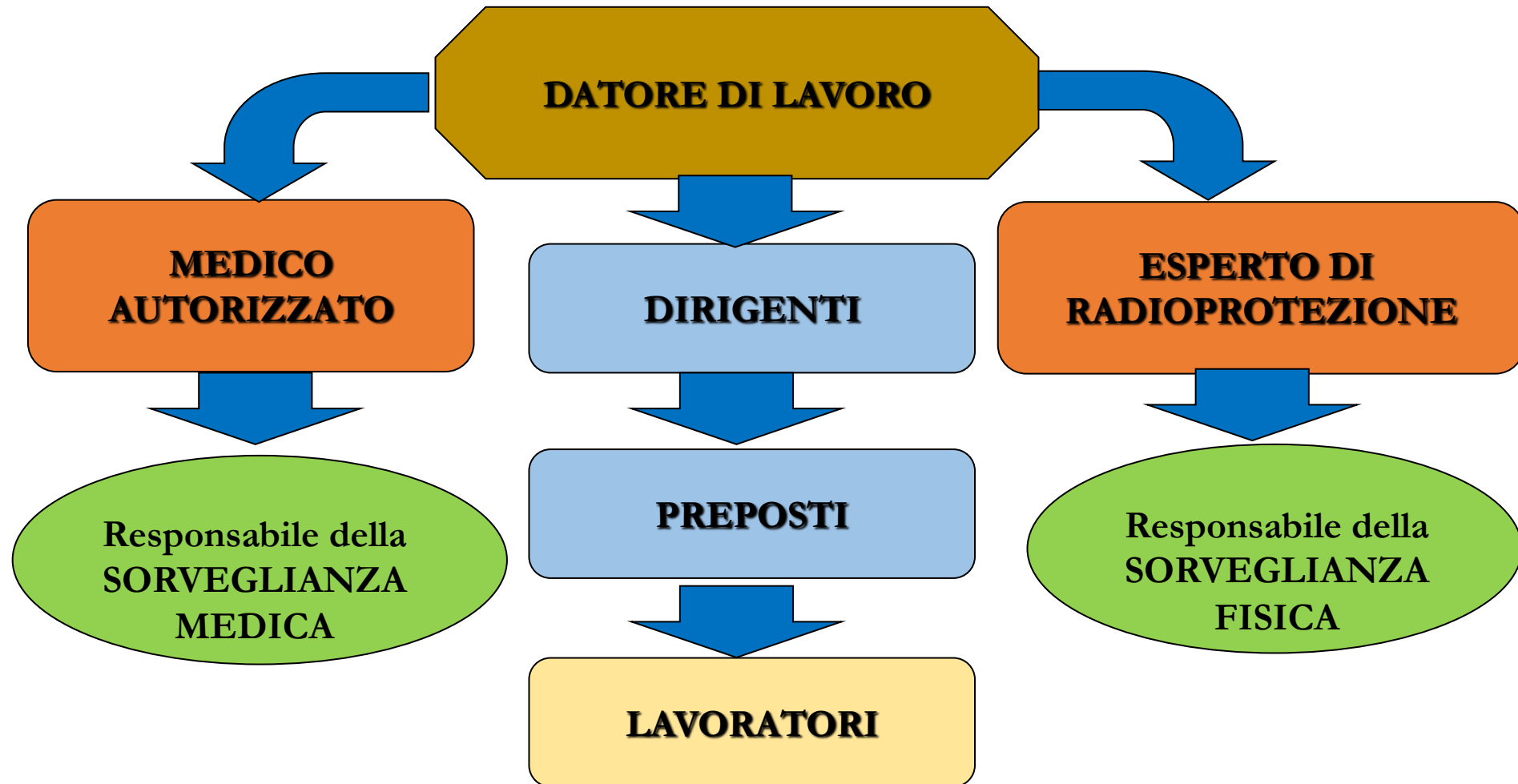
$$D_{(x)} = \frac{D_0}{x^2}$$

- **Schermatura**



- **+1 Bonus: FORMAZIONE!**

## Gli Attori della Radioprotezione



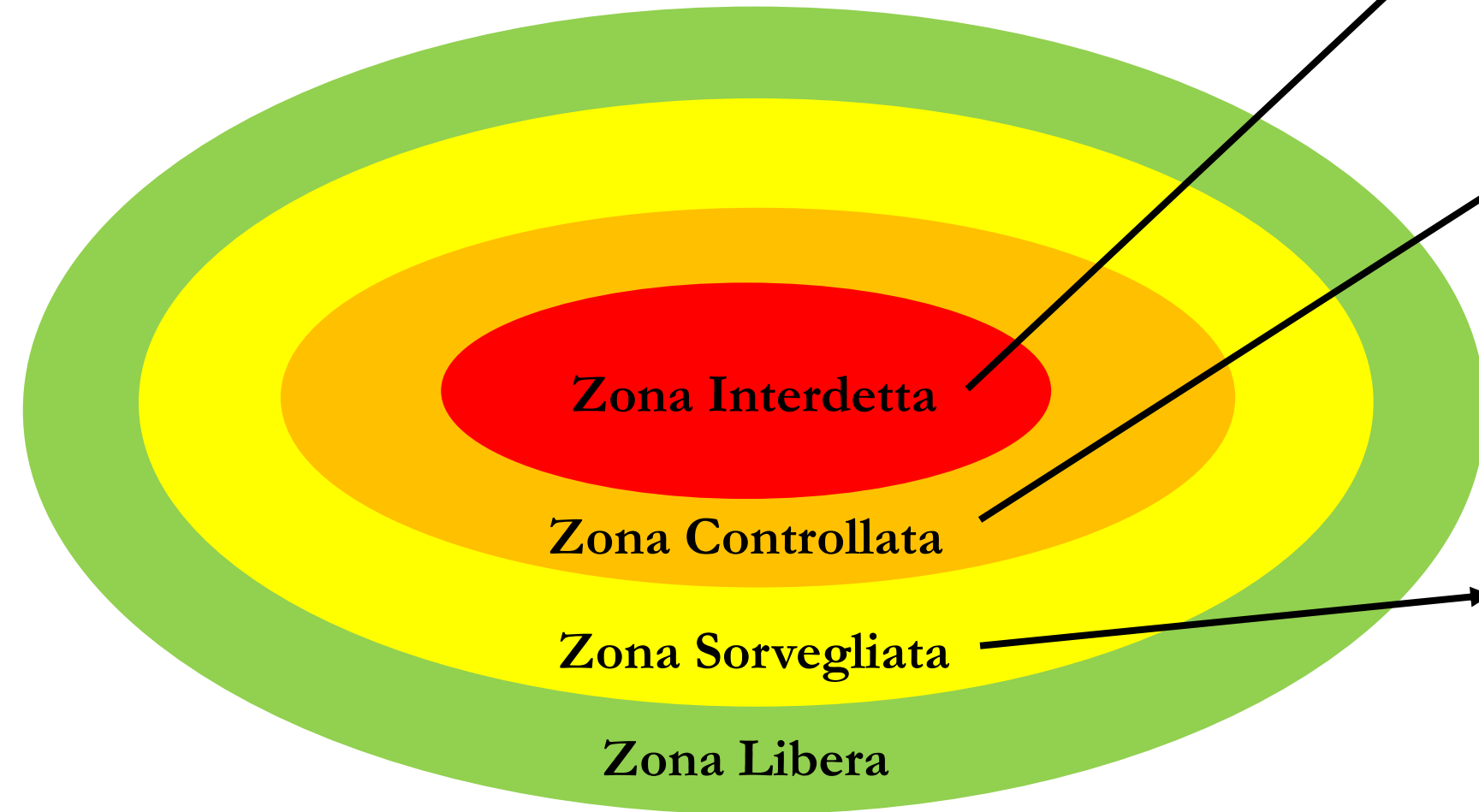


## La Classificazione Del Personale

	Dose Efficace	Dose Equivalente
<b>Lavoratori Non Esposti</b>		
LIMITE	Corpo < 1 mSv/anno	Cristallino < 15 mSv/anno Arti e Pelle < 50 mSv/anno
<b>Lavoratori Esposti in Categoria B</b>		
LIVELLO	Corpo < 6 mSv/anno	Cristallino < 15 mSv/anno Arti e Pelle < 150 mSv/anno
<b>Lavoratori Esposti in Categoria A</b>		
LIMITE	Corpo < 20 mSv/anno	Cristallino < 20 mSv/anno Arti e Pelle < 500 mSv/anno

# La Radioprotezione

## La Classificazione delle Aree



Zona Interdetta

Zona Controllata

Zona Sorvegliata

Zona Libera

Suscettibile di incorrere in una dose che supera i limiti di Categoria A

Suscettibile di incorrere in una dose che superare i livelli della Categoria B

Suscettibile di incorrere in una dose che supera i limiti dei lavoratori non esposti

## La Cartellonistica di classificazione delle Aree Classificate



ZONA SORVEGLIATA

Zona sorvegliata a rischio di irraggiamento



ZONA CONTROLLATA

VIETATO L'ACCESSO AL PERSONALE NON AUTORIZZATO  
E' OBBLIGATORIO L'USO DEL DOSIMETRO INDIVIDUALE

Zona controllata a rischio di irraggiamento



ZONA SORVEGLIATA

zona sorvegliata a rischio di irraggiamento e contaminazione

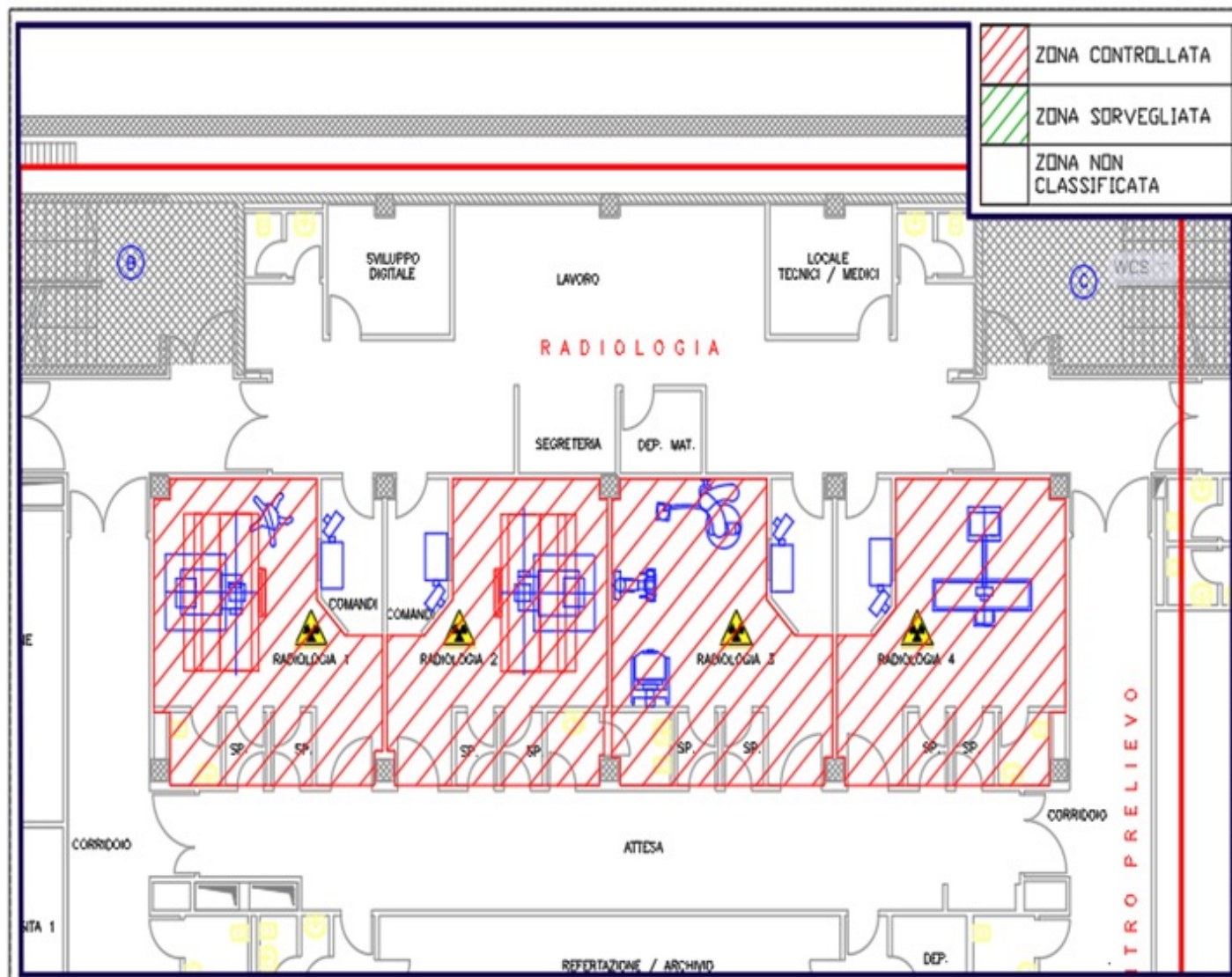


ZONA CONTROLLATA

VIETATO L'ACCESSO AL PERSONALE NON AUTORIZZATO  
E' OBBLIGATORIO L'USO DEL DOSIMETRO INDIVIDUALE

zona controllata a rischio di irraggiamento e contaminazione

## Zone Controllate in Diagnostica Tradizionale

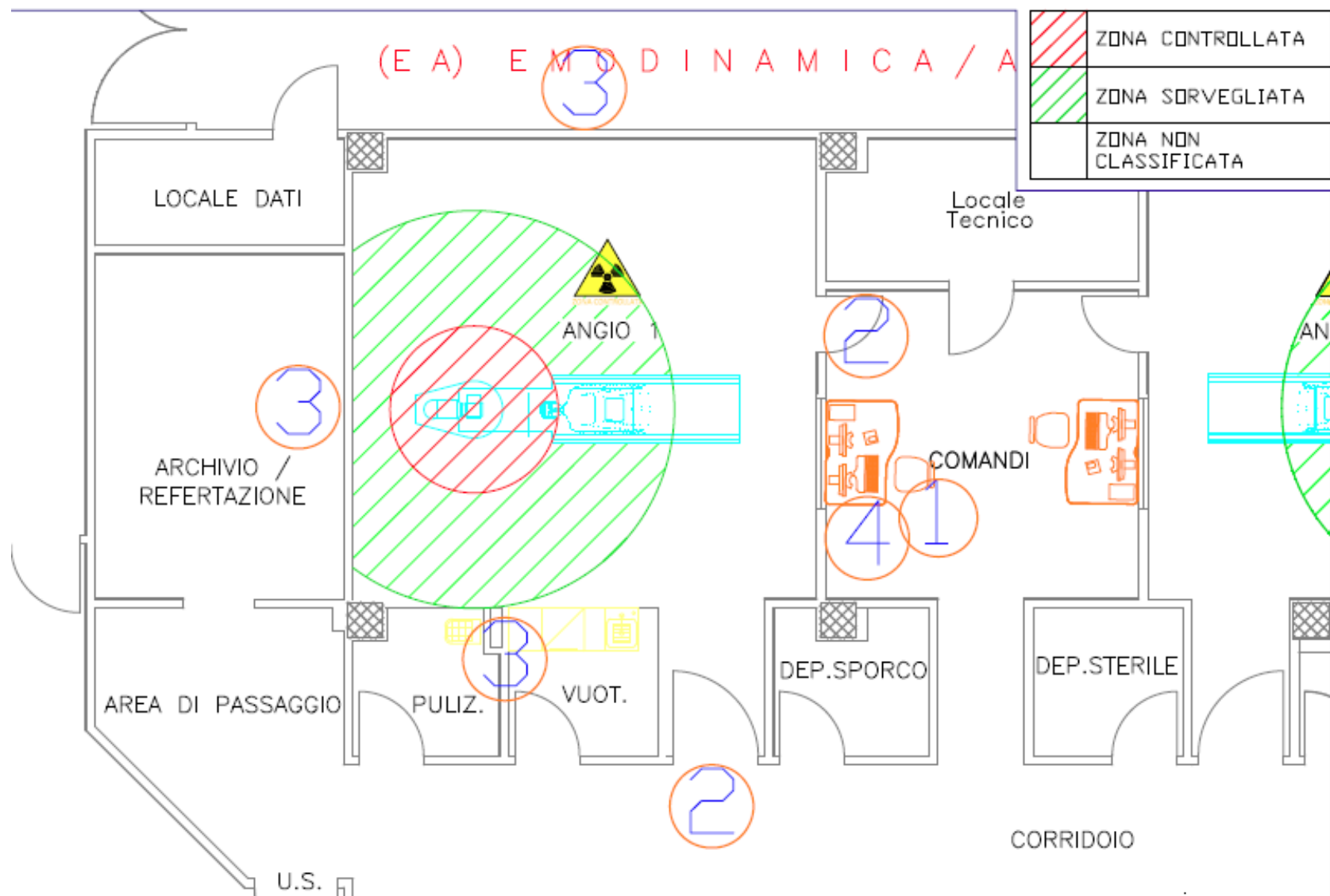


**ZONA CONTROLLATA**

**DURANTE L' EMISSIONE DEI RAGGI**

**E' VIETATO L' ACCESSO AL PERSONALE NON AUTORIZZATO**

## Zone Controllate e Sorvegliate in Sala Operatoria



## La segnaletica luminosa delle Aree Classificate



# L' Avanzamento Legislativo

# Perché un corpus normativo ?

Esempio di esame radiografico a inizio secolo:



Esempio di trattamento di pidocchi su minore a inizio secolo:





# Perché un corpus normativo ?

Esempi di beni di consumo comunemente venduti ad inizio secolo:



# Perché un corpus normativo ?

Anche in Italia...

**FRONTE BRACCA**  
Acqua \* Radioattiva \* Litiosa \* Antiurica \* Anticatarrale

**ACQUA**  
Radiattiva (17 1/2 unità Moche)  
Batteriologicalmente pura

L'illustre Prof. S. MARAGLIANO  
Sanatore del Regno

la dichiara "di azione curativa superiore a tutte le congeneri, la migliore Acqua da tavola italiana pari alle più reputate straniere, Apollinaris, ecc."

Proprietà della Società Anonima Termale  
**FRONTE BRACCA**  
Borgo S. Caterina - BERGAMO

Concessionari principali:  
Ditta ANDREA TORRICELLI - Via Mercatino, 4, FIRENZE  
A. MANZONI & C. - MILANO, GENOVA, ROMA

**AMERINDO**

**Acqua Minerale Naturale AMERINDO**  
Acquasparta (Umbria)

...

L'uricemia, le coliche nefritiche, la renella, i calcoli, la gotta, l'artrite, si curano con l'insuperata  
**Acqua Amerino, radioattiva.**

Periodo migliore di cura in Sorgente Maggio-Ottobre.  
Delliziosa stazione climatica a 400 metri s. m.



Ricordiamo in america le  
**Radium Girls**

Per effetto del Radio contenuto nelle vernici radioluminescenti

# L'avanzamento normativo

- **Legge 31/12/1962 n. 1860** (1° atto normativo ancora in vigore) e suoi decreti applicativi: norma l'uso pacifico dell'energia nucleare.
- **D.P.R. 14 febbraio 1964 n. 185** e suoi decreti applicativi (in vigore in alcune parti fino al 31/12/2000) corpus organico che:
  - ha stabilito le norme per la sicurezza degli impianti e per la protezione dei lavoratori e della popolazione contro i rischi derivanti dall'uso dalle radiazioni ionizzanti.
  - ha introdotto un regime giuridico di denunce ed autorizzazioni per l'impiego delle radiazioni ionizzanti
  - ha introdotto anche un sistema di vigilanza sull'applicazione delle norme;

# L'avanzamento normativo

- D.Lgs. 17 marzo 1995 n.230 (entrato in vigore il 1 gennaio 1996), va a sostituire integralmente il precedente DPR 187:
  - Recepisce le Direttive EURATOM emanate dal 1980 al 1992;
  - Introduce i concetti moderni della radioprotezione (principi di **giustificazione, ottimizzazione e limitazione delle dosi**);
  - Stabilisce le norme di radioprotezione per i **lavoratori**, la **popolazione**, **l'ambiente** e per la prima volta in Italia per i **pazienti**;

# L'avanzamento normativo

---

Il precedente corpus normativo che regolava la protezione radiologica per i **lavoratori** la **popolazione** e l'**ambiente** non ch  i **pazienti**   rappresentato dal:

## **D.Lgs. 17 marzo 1995, n.230**

con le modifiche ed integrazioni apportate dai:

- D. Lgs. 26 maggio 2000, n. 241
- D. Lgs. 26 maggio 2000 n. 187
- D. Lgs. 9 maggio 2001, n. 257
- Legge 1 marzo 2002, n.39
- D. Lgs. 4 marzo 2014, n.45

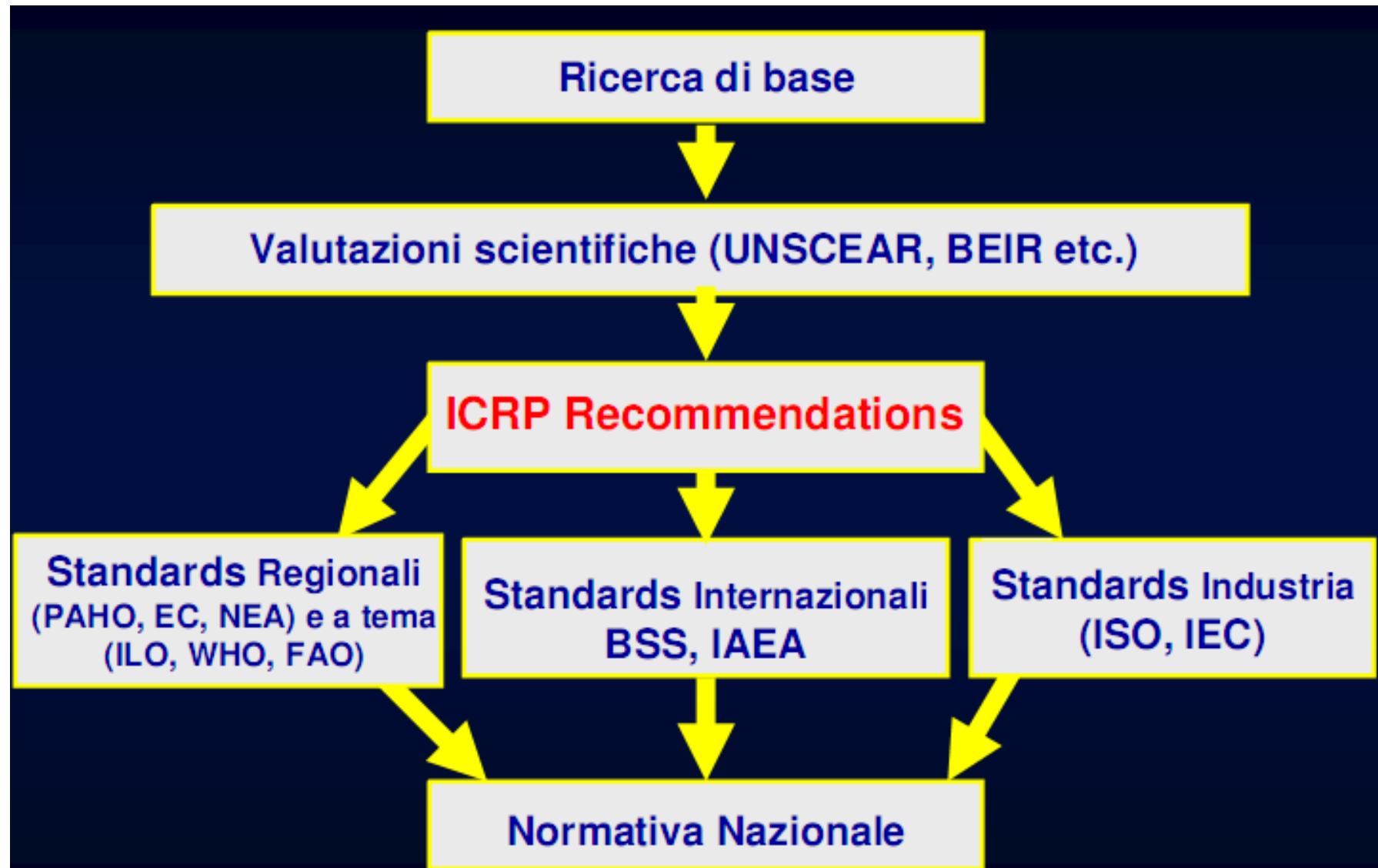
# L'avanzamento normativo

- **D.Lgs. 26 maggio 2000 n.241** (entrato in vigore il 1 gennaio 2001)
  - modifica ed integra il D.Lgs. 230/95
  - si applica solo ai lavoratori, alla popolazione ed all'ambiente, introducendo:
    1. i concetti di pratica e di intervento,
    2. la classificazione dei tipi di esposizione,
    3. l'estensione della protezione dei lavoratori anche per l'esposizione a sorgenti naturali sul posto di lavoro,
    4. la necessità di stimare le esposizioni potenziali,
    5. il passaggio della tutela della lavoratrice madre alla tutela del nascituro considerato individuo della popolazione.

# L'avanzamento normativo

- **D.Lgs. 26 maggio 2000 n.187** (entrato in vigore il 1 gennaio 2001):
  - stabilisce le norme per la radioprotezione dei **pazienti** (sostituendo integralmente il Capo IX, Sezione II del D.Lgs. 230/95).
- **D.Lgs. 9 maggio 2001 n.257** ha apportato alcune modifiche al D.Lgs. 241/2000
- **Legge 1 marzo 2002, n.39** ha modificato l'art. 108 del D.Lgs. 230/95, relativo alla ricerca scientifica clinica
- **D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 45** Attuazione della direttiva 2011/70/EURATOM, che istituisce un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi.

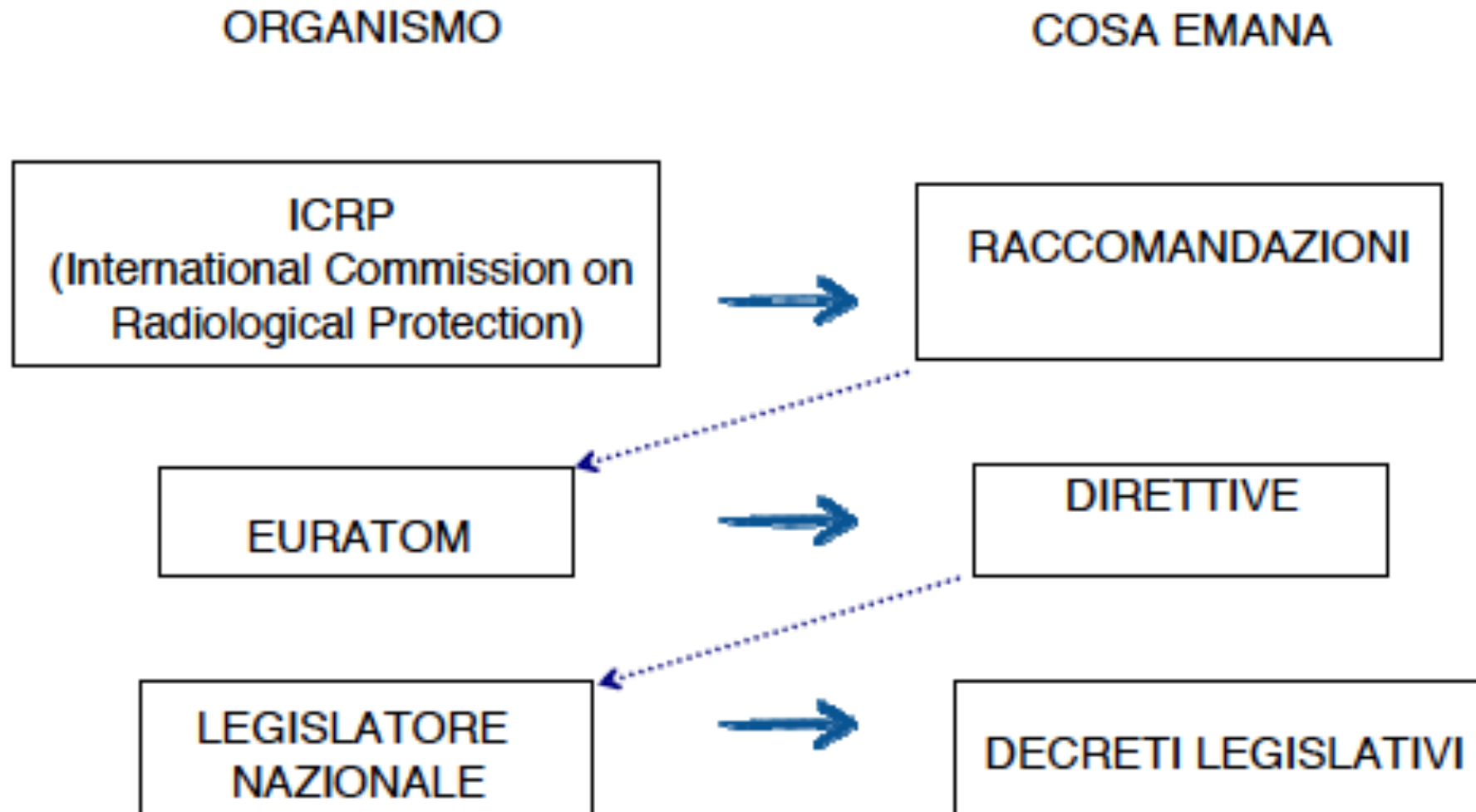
# L'avanzamento normativo





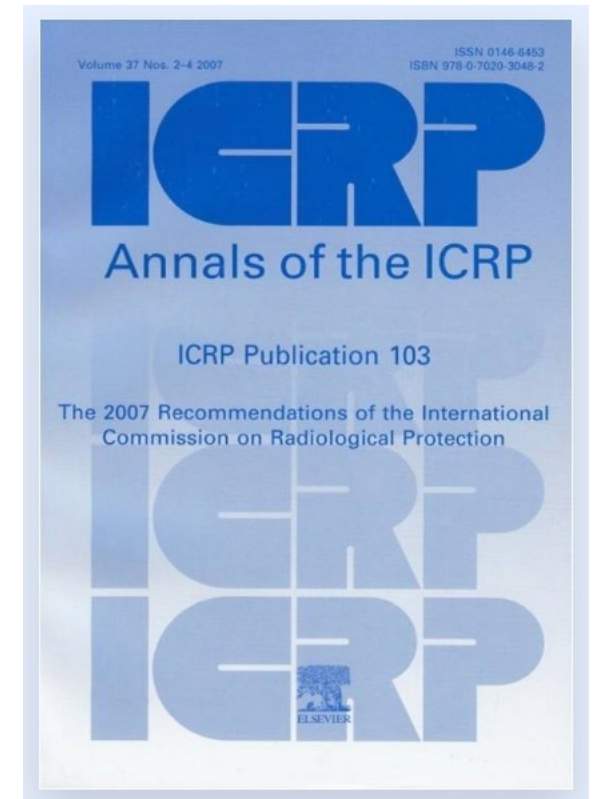
# L'avanzamento normativo

---



## Perché una nuova direttiva ?

Necessità di aggiornamento delle norme fondamentali in considerazione delle nuove raccomandazioni della **Commissione Internazionale per la Protezione Radiologica (ICRP)**, in particolare quelle contenute nella pubblicazione n.103 dell'ICRP e revisione alla luce delle nuove acquisizioni scientifiche e dell'esperienza operativa recente pubblicata nel 2007.



# Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

L 13



Edizione  
in lingua italiana

Legislazione

57° anno  
17 gennaio 2014

Sommario

II *Atti non legislativi*

DIRETTIVE

- ★ **Direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio, del 5 dicembre 2013, 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** .....

# La Direttiva 2013/59/Euratom

## Entrata in vigore

Entrata in vigore La direttiva 2013/59/Euratom è stata pubblicata in Gazzetta il 17/1/2014 ed è entrata in vigore il **7/2/2014**

## Abrogazione delle precedenti direttive

Le direttive 89/618/Euratom, 90/641 /Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom saranno abrogate dal 6 febbraio 2018

Gli Stati membri devono conformarsi alla direttiva entro il 6 febbraio 2018

# La Direttiva 2013/59/Euratom

---

In verità dal 2007 anno in cui è stata pubblicata l'ICRP 103 ad oggi sono state pubblicate numerose altre linee guida arrivando fino alla pubblicazione all'**ICRP 153**.

In particolar **modo alcune di queste pubblicazioni hanno già superato l'ICRP 103 come ad esempio:**

- ICRP 132 – ha aggiornato le indicazioni sul Personale Navigante
- ICRP 126 - ha già aggiornato le indicazioni sul Radon
- ICRP 121 – ha aggiornatole indicazioni per la radiologia pediatrica ed interventistica
- ICRP 120 – ha aggiornato le indicazioni in Cardiologia
- ICRP 105 – ha aggiornato le indicazioni per la Radioprotezione in Medicina

# Il recepimento della 2013/59/Euratom

## Un iter complesso

Le attività di recepimento della direttiva 2013/59/EURATOM sono iniziate con la costituzione di un **Gruppo di Lavoro** coordinato dalla Direzione Generale Energia del MISE che ha avviato i lavori il 4 aprile 2014.

L'attività si è interrotta per decadenza della legge delega per poi riprendere con una nuova LEGGE 4 ottobre 2019, n. 117 Delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione europea - Legge di delegazione europea 2018. (19G00123) (GU n.245 del 18-10-2019)

# Il recepimento della 2013/59/Euratom

---

## Un iter complesso

La Legge Delega stabiliva all'Art. 20 alcuni principi da dover adottare nel recepimento:

- Emanazione di un nuovo testo normativo di **riassetto e semplificazione della disciplina** di cui al decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, ovvero di un testo unico volto al riordino e all'armonizzazione della normativa di settore (*punto 1 lettera a*)
- **Mantenimento, ove già previste dalla normativa nazionale vigente, delle misure di protezione dei lavoratori e della popolazione più rigorose rispetto alle norme minime stabilite dalla direttiva 2013/59/Euratom** (*punto 1 lettera e*)

## Un iter complesso

La Legge Delega stabiliva all'Art. 20 alcuni principi da dover adottare nel recepimento:

- Provvedere alla **razionalizzazione e alla semplificazione dei procedimenti autorizzativi** (*punto 1 lettera b*)
- Provvedere alla revisione e alla **razionalizzazione dell'apparato sanzionatorio amministrativo e penale** al fine di definire sanzioni efficaci, proporzionate e dissuasive nonchè di conseguire una maggior efficacia nella prevenzione delle violazioni (*punto 1 lettera l*)



# Il recepimento della 2013/59/Euratom

## Un iter complesso

In generale dalla lettura completa della Legge Delega si desumeva chiaramente il principio per cui si doveva:

- Mantenere quanto aveva funzionato dalla precedente normativa
- Integrando i nuovi aspetti introdotti dall'Euratom
- **Senza introdurre nuovi adempimenti non previsti dall'Euratom**

## Il D.Lgs. 101/20

## Convocazione del Consiglio dei Ministri n. 59

29 Luglio 2020

Il Consiglio dei Ministri, convocato in data odierna, alle ore 20.00, a Palazzo Chigi, esaminerà il seguente ordine del giorno:

- DECRETO-LEGGE: Misure urgenti connesse con la scadenza della dichiarazione di emergenza epidemiologica da COVID-19 deliberata il 31 gennaio 2020 (PRESIDENZA);
- DISEGNO DI LEGGE: Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea - LEGGE EUROPEA 2019 - 2020 (AFFARI EUROPEI);
- DECRETO LEGISLATIVO: 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 - ESAME DEFINITIVO (AFFARI EUROPEI - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO - LAVORO - AMBIENTE);

Dopo 6 anni di attesa, Due Leggi Delega, un lunghissimo percorso burocratico, finalmente lo scorso 27/08/2020 è entrato in vigore il D.Lgs. 101/20 che recepisce la direttiva 2013/59/Euratom

Oltre 2 anni il limite del 6/2/2018 !

## Struttura del D.Lgs. 101/20

Il Decreto Legislativo rappresenta un **Testo Unico** in materia di Radioprotezione ed è composto da:

- **17 TITOLI**
- suddivisi in **245 Articoli**
- **35 Allegati**
- Per un totale di **348 pagine**

.....a fonte delle 80 pagine della Direttiva suddivis in 109 Articoli !

## TITOLI

<b>Titolo I</b>	Campo di applicazione e principi generali di protezione dalla rad. ionizzanti
<b>Titolo II</b>	Definizioni
<b>Titolo III</b>	Autorità competenti e funzioni di vigilanza
<b>Titolo IV</b>	<b><u>Sorgenti naturali di radiazioni ionizzanti</u></b>
<b>Titolo V</b>	Lavorazioni minerarie
<b>Titolo VI</b>	Regime giuridico per importazione, produzione, commercio, trasporto e detenzione
<b>Titolo VII</b>	Regime autorizzativo e disposizioni per i rifiuti radioattivi
<b>Titolo VIII</b>	Particolari disposizioni per sorgenti sigillate ad alta attività e per le sorgenti orfane
<b>Titolo IX</b>	Impianti

## TITOLI

- Titolo X**      Sicurezza degli impianti nucleari e degli impianti di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi
- Titolo XI**      Esposizione dei lavoratori
- Titolo XII**     Esposizione della popolazione
- Titolo XIII**    Esposizioni mediche
- Titolo XIV**     Preparazione e risposta alle emergenze
- Titolo XV**      Particolari situazioni di esposizione esistente
- Titolo XVI**     Apparato sanzionatorio
- Titolo XVII**    Disposizione transitorie e finali

## Modifiche del D.Lgs. 101/20

Sin dall'emanazione del D.Lgs. 101/20 si è verificata la necessità di dover apportare correzioni e revisioni all'articolato di legge. Per questo il 3 gennaio 2023 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 25 novembre 2022 n. **203**.

### DECRETO LEGISLATIVO 25 novembre 2022, n. 203.

**Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, di 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. (22G00207).**

Il «volume» del D.Lgs. 31 Luglio 2020 n. 101

➤ **17 TITOLI**

➤ suddivisi in **245 Articoli**

➤ **35 Allegati**

	<b>Divina Commedia</b>	<b>D.Lgs. 101/2020</b>	<b>DE 59/13</b>	<b>D.Lgs. 230/95</b>	<b>D.Lgs. 187/00</b>	<b>D. Lgs 81/08</b>
Caratteri	546.861	1.139.281	243.517	880.414	101.517	4.210.185
Tempo lettura	8h 54'	19h 7'	4h 7'	15h 27'	1h 43'	71h 7'
Pagine A4	214	462	99	371	41	1709



## ... e il D.Lgs. 81/08

Cambia l'interconnessione tra il **D.Lgs. 81/08 Testo Unico** in materia di **Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro** e la Radioprotezione.

In precedenza il D.Lgs. 81/08 semplicemente rimandava per gli aspetti relativi alla radioprotezione al D.Lgs. 230/95.

### Art. 180 comma 3

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

## ... e il D.Lgs. 81/08

L'interconnessione tra il **D.Lgs. 81/08 Testo Unico** in materia di **Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro** e il nuovo **D.Lgs. 101/20** è ora più forte a fronte di due articoli:

### Art. 2, comma 4

*Per quanto non diversamente previsto dal presente decreto si applicano le disposizioni del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.*

### Art. 244

*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».**

## Esposizione dei Lavoratori



### Art. 108 - Obblighi del datore di lavoro non delegabili

*(D.Lgs. 81/08 Art. 16)*

1. I datori di lavoro per i quali trovano applicazione le disposizioni del presente decreto **non possono delegare** le seguenti attività:
  - a) **valutazione preventiva di cui all'articolo 109;**
  - b) **nomina dell'esperto di radioprotezione;**
  - c) **nomina del medico autorizzato.**
  
2. Qualora, fuori dai casi di cui al comma 1, si proceda a **delega di funzioni**, per la stessa trova applicazione quanto previsto dall'articolo 16 del D.Lgs. 81/08

## Efficacia della delega

### Si ricordano che ai sensi dell'Art. 16 del D.Lgs. 81/08

Sotto il profilo *formale*, la delega:

- deve risultare da **atto scritto recante data certa**. Si evidenzia come non è necessario procedere attraverso procura notarile, risultando ad esempio sufficiente apporre sulla scrittura una marca temporale, idonea a conferire legalmente data e ora certa;
- deve essere **accettata dal delegato per iscritto**, così impedendo l'assunzione di deleghe non libere o non consapevoli. Stante la natura di atto bilaterale, in difetto di formale accettazione, continuerà ad essere garante solo il datore di lavoro;

## Efficacia della delega

### Si ricordano che ai sensi dell'Art. 16 del D.Lgs. 81/08

Sotto il profilo *formale*, la delega:

- deve essere **resa nota con adeguata e tempestiva pubblicità**. La norma non indica le modalità di divulgazione. Nel silenzio della legge, si ritiene che il conferimento di funzioni debba essere pubblicizzato all'interno del luogo di lavoro e all'esterno dell'impresa (ad esempio, tramite iscrizione nel registro delle imprese). Si evidenzia, tuttavia, che l'eventuale omessa o carente pubblicità è priva di effetti giuridici.

## Efficacia della delega

Si ricordano che ai sensi dell'Art. 16 del D.Lgs. 81/08

Sotto il profilo *sostanziale*, la delega:

- **il delegato possenga tutti i requisiti di professionalità ed esperienza richiesti dalla specifica natura delle funzioni delegate;**
- **la delega attribuisca al delegato tutti i poteri di organizzazione, gestione e controllo richiesti dalla specifica natura delle funzioni delegate;**
- **la delega attribuisca al delegato l'autonomia di spesa necessaria allo svolgimento delle funzioni delegate.**

## Esposizione dei Lavoratori

### Art. 109 - *Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti*

*(D.Lgs. 230/95 Art. 61)*

1. I **datori di lavoro** e i **dirigenti** che rispettivamente svolgono e dirigono le attività disciplinate dal presente decreto e i **preposti** che vi sovrintendono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, **attuano le misure di protezione e di sicurezza previste dal presente Titolo** e dai provvedimenti emanati in applicazione di esso

## Esposizione dei Lavoratori

Art. 109 - Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti

*(D.Lgs. 230/95 Art. 61)*

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.



## Esposizione dei Lavoratori

*Sanzioni (DL, Dirigenti e prep.)*

*Art 211 punto 2:*

- Arresto da tre a sei mesi
- Da 5.000 ad 20.000 euro.

### Art. 109 - Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti

*(D.Lgs. 230/95 Art. 61)*

[...]

6. Sulla base delle indicazioni della relazione di cui al comma 2, [...] **i datori di lavoro, i dirigenti e i preposti**, nell'ambito delle rispettive competenze:
- a) provvedono affinché gli ambienti di lavoro in cui sussiste un rischio da radiazioni vengano [...] individuati, delimitati, segnalati, classificati in zone e che l'accesso a esse sia adeguatamente regolamentato;
  - b) provvedono affinché i lavoratori interessati siano classificati ai fini della radioprotezione [...] e informano i lavoratori stessi in merito alla loro classificazione;

## Esposizione dei Lavoratori

*Sanzioni (DL, Dirigenti e prep.)*

*Art 211 punto 2:*

- Arresto da tre a sei mesi
- Da 5.000 ad 20.000 euro.

### Art. 109 - Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti

*(D.Lgs. 230/95 Art. 61)*

- c) predispongono norme interne di protezione e sicurezza adeguate al rischio di radiazioni e curano che copia di dette norme sia consultabile nei luoghi frequentati dai lavoratori, e in particolare nelle zone classificate;
- d) forniscono ai lavoratori, ove necessario, i mezzi di sorveglianza dosimetrica e i dispositivi di protezione individuale in relazione ai rischi cui sono esposti e ne garantiscono lo stato di efficienza e la manutenzione;
- e) provvedono affinché i singoli lavoratori osservino le norme interne di cui alla lettera c) , e usino i dispositivi e i mezzi di cui alla lettera d) ;

## Esposizione dei Lavoratori

*Sanzioni (DL, Dirigenti e prep.)*

*Art 211 punto 4:*

- Arresto da due a sei mesi
- Da 1.000 ad 5.000 euro

### Art. 109 - Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti

*(D.Lgs. 230/95 Art. 61)*

- f) provvedono affinché siano apposte segnalazioni che indichino il tipo di zona, la natura delle sorgenti e i relativi tipi di rischio e siano indicate, mediante appositi contrassegni, le sorgenti di radiazioni ionizzanti, fatta eccezione per quelle non sigillate in corso di manipolazione;
- g) forniscono al lavoratore classificato esposto, o comunque al lavoratore sottoposto a dosimetria individuale, i risultati delle valutazioni di dose effettuate dall'esperto di radioprotezione, che lo riguardino direttamente, nonché assicurano l'accesso alla documentazione di cui all'articolo 132 concernente il lavoratore stesso.

## Esposizione dei Lavoratori



*Sanzioni (DL, Dirigenti e prep.)*

*Art 211 punto 2:*

- Arresto da tre a sei mesi
- Da 5.000 ad 20.000 euro.

Art. 110 - Informazione e formazione dei dirigenti e dei preposti (D.Lgs. 230/95 Art. 61)

Art. 111 - Informazione e formazione dei lavoratori (D.Lgs. 230/95 Art. 61)

- Si prevede una formazione specifica **ogni 5 anni** per **Dirigenti e Preposti** che dovrà essere diversa a quella dei **Lavoratori** i quali potranno ricevere anche un **addestramento specifico**
- Tale formazione è **parificata alla formazione specifica di cui al D.Lgs. 81/08.**
- I corsi di formazione devono essere tenuti da personale che possiede la qualifica di **Formatore** ai sensi del DM 06/03/2013

## Esposizione dei Lavoratori



*Sanzioni (DL, Dirigenti e prep.)*

*Art 211 punto 2:*

- Arresto da tre a sei mesi
- Da 5.000 ad 20.000 euro.

Art. 113 - *Obblighi degli esercenti zone classificate che si avvalgono di lavoratori esterni*

*(D.Lgs. 230/95 Art. 63)*

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.

## Esposizione dei Lavoratori



*Sanzioni (DL, Dirigenti e prep.)*

*Art 211 punto 2:*

- Arresto da tre a sei mesi
- Da 5.000 ad 20.000 euro.

Art. 113 - Obblighi degli esercenti zone classificate che si avvalgono di lavoratori  
esterni

*(D.Lgs. 230/95 Art. 63)*

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

[...]

e) assicurarsi che il lavoratore esterno sia dotato dei **Dispositivi di Protezione Individuali**, ove necessari, e accertarsi del loro utilizzo;



**Se il lavoratore non ne dispone gli vanno forniti !**

## Esposizione dei Lavoratori



*Sanzioni (DL, Dirigenti e prep.)*

*Art 211 punto 2:*

- Arresto da tre a sei mesi
- Da 5.000 ad 20.000 euro.

Art. 113 - Obblighi degli esercenti zone classificate che si avvalgono di lavoratori esterni

*(D.Lgs. 230/95 Art. 63)*

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

- f) assicurarsi che il lavoratore esterno sia dotato dei **mezzi di sorveglianza dosimetrica individuale** adeguati al tipo di prestazione, al loro utilizzo e che il lavoratore fruisca della **sorveglianza ambientale eventualmente necessaria;**



**Se il lavoratore non ne dispone gli vanno forniti dei Dosimetri a lettura diretta per il tempo di permanenza!**

## Esposizione dei Lavoratori



*Sanzioni (DL, Dirigenti e prep.)*

*Art 211 punto 2:*

- Arresto da tre a sei mesi
- Da 5.000 ad 20.000 euro.

Art. 113 - Obblighi degli esercenti zone classificate che si avvalgono di lavoratori esterni

*(D.Lgs. 230/95 Art. 63)*

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

[...]

l) definisce, di concerto con l'esercente delle zone classificate, il vincolo di dose da adottare in relazione alle attività da svolgersi;



Art. 7 comma 159) **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;



## Esposizione dei Lavoratori

### Art. 211 - Sanzioni penali relative al Titolo XI

*(D.Lgs. 230/95 Art. 139)*

La violazione degli obblighi e delle prescrizioni degli articolo riguardanti le attribuzioni del Datore di Lavoro variano da :

- un minimo di **1.000,00 fino a 90.000,00 euro**
- un minimo di **un mese fino a due anni di reclusione**

## Esposizione dei Lavoratori

### Art. 118 - Obblighi dei lavoratori

*(D.Lgs. 230/95 Art. 68)*

[...]

#### 2. I lavoratori:

- a) contribuiscono, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti **a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;**
- b) osservano le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva e individuale, a seconda delle mansioni alle quali sono addetti;

## Esposizione dei Lavoratori

### Art. 118 - Obblighi dei lavoratori

*(D.Lgs. 230/95 Art. 68)*

- c) usano secondo le specifiche istruzioni ricevute i dispositivi di sicurezza, di protezione e di sorveglianza dosimetrica predisposti o forniti dal datore di lavoro;
- d) segnalano immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto la mancanza, l'insufficienza o il mancato funzionamento dei dispositivi di sicurezza, di protezione e di sorveglianza dosimetrica, nonché le eventuali condizioni di pericolo di cui vengono a conoscenza;

## Esposizione dei Lavoratori

### Art. 118 - *Obblighi dei lavoratori*

*(D.Lgs. 230/95 Art. 68)*

- e) si astengono dal compiere, di propria iniziativa, operazioni o manovre che non sono di loro competenza o che possono compromettere la protezione e la sicurezza propria o di altri lavoratori;
- f) si sottopongono alla sorveglianza sanitaria ai sensi del presente decreto;
- g) partecipano ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro.

## Esposizione dei Lavoratori

Art. 211 - Sanzioni penali relative al Titolo XI

*(D.Lgs. 230/95 Art. 139)*

La violazione degli obblighi e delle prescrizioni degli articolo riguardanti le attribuzioni del Lavoratore in relazione all'uso del **rispetto delle disposizioni** impartite dal Datore di Lavoro, all'uso **dei dei DPI** nonché all'uso **dei Dosimetri** è punita con:

- l'ammenda **150,00 fino a 500,00 euro**

## Esposizione dei Lavoratori



### Previggenti limiti di legge

*(D.Lgs. 230/95 Art. 96)*

Lavoratori	Dose Efficace	Dose Equivalente
Non Esposti	Corpo < 1 mSv/anno	Cristallino < 15 mSv/anno Arti e Pelle < 50 mSv/anno
Categoria B	Corpo < 6 mSv/anno	<b>Cristallino &lt; 45 mSv/anno</b> Arti e Pelle < 150 mSv/anno
Categoria A	Corpo < 20 mSv/anno	<b>Cristallino &lt; 150 mSv/anno</b> Arti e Pelle < 500 mSv/anno

## Esposizione dei Lavoratori



### Art. 113 – Limiti di dose

*(D.Lgs. 230/95 Art. 96)*

Lavoratori	Dose Efficace	Dose Equivalente
Non Esposti	Corpo < 1 mSv/anno	Cristallino < 15 mSv/anno Arti e Pelle < 50 mSv/anno
Categoria B	Corpo < 6 mSv/anno	<b>Cristallino &lt; 15 mSv/anno</b> ← Arti e Pelle < 150 mSv/anno
Categoria A	Corpo < 20 mSv/anno	<b>Cristallino &lt; 20 mSv/anno</b> ← Arti e Pelle < 500 mSv/anno

# **Problematiche Operative**



## Le modifiche introdotte dal D.Lgs. 101/20

Con l'ingresso del D.Lgs. 101/20 l'Esercente è tenuto ad effettuare una campagna di misura del Gas Radon entro 24 mesi dall'entrata in vigore del Decreto in tutti gli ambienti **SOTTERRANEI** con monitoraggio annuale nelle more della pubblicazione del Piano Nazionale Antiradon che indicherà gli ulteriori ambienti presso cui svolgere le misure.

Il Limite di concentrazione per gli ambienti di lavoro è passato da

500 Bq/m<sup>3</sup>  300 Bq/m<sup>3</sup>

**200 Bq/m<sup>3</sup> per le nuove costruzioni**

## Come affrontare la tematica Radon nel rispetto del D.Lgs. 101/20 ?

### STEP 1

L'Esercente organizza una campagna di misurazione con **dosimetri passivi** avvalendosi di un **laboratorio accreditato**

### STEP 2

Nel caso di superamento dei livelli di tenore di Radon imposti dal legislatore il Datore di Lavoro è tenuto ad **attuare degli interventi di bonifica** coinvolgendo una figura specifica ovvero un:

**Esperti in interventi di risanamento radon (Ingegnere, Architetto o Geometra)**

## Come affrontare la tematica Radon nel rispetto del D.Lgs. 101/20 ?

### STEP 3

L'Esercente organizza una campagna di misurazione con **dosimetri passivi** avvalendosi di un **laboratorio accreditato** per verificare le risultanze dell'intervento di bonifica.

### STEP 4

Qualora il tenore di radon non scenda al di sotto dei livelli di legge a seguito dell'intervento di bonifica l'Esercente è tenuto ad individuare un Esperto di Radioprotezione che effettui la **valutazione di dose ai lavoratori** come previsto dall'Art. 17 comma 4 del D.Lgs. 101/20.

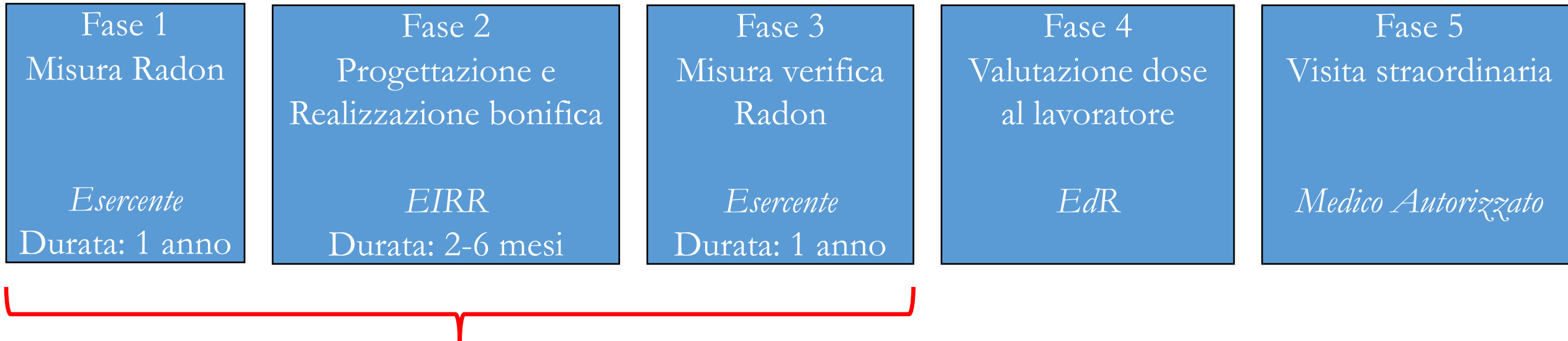
## Come affrontare la tematica Radon nel rispetto del D.Lgs. 101/20 ?

### STEP 5

Qualora dalle valutazioni di dose al lavoratore redatta dall'Esperto di Radioprotezione dovesse risultare un valore maggiore di 6 mSv/anno come stabilito all'Art. 12 comma 1 lettera d), il lavoratore che opera nell'ufficio viene inviato a **Visita Straordinaria** con un **Medico Autorizzato** ai sensi dell'Art. 141 comma 2 del D.Lgs. 101/20.

# Il Radon

## Ma cosa comporta tutto ciò ?



Ne consegue che con l'attuale applicazione della legge il Lavoratore rischia di permanere per un periodo superiore a 2 anni con una concentrazione potenzialmente elevata di radon !

## Esperto in Intervento Risanamento Radon

Previsioni introdotte dal correttivo di cui al D.Lgs. 203/22:



### ART. 51

*(Modifiche all'allegato II del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101)*

1. All'Allegato II del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) alla Sezione I – esposizione al radon:

1) al paragrafo 2, la lettera a) è sostituita dalla seguente: “**abilitazione professionale per lo svolgimento di attività di progettazione di opere edili;**”;

2) al paragrafo 2, la lettera b) è sostituita dalla seguente: “*b) partecipazione a corsi di formazione dedicati, della durata di 60 ore, organizzati da enti pubblici, università, ordini professionali, su progettazione, attuazione, gestione e controllo degli interventi correttivi per la riduzione della concentrazione di attività di radon negli edifici. Tali corsi devono prevedere una verifica della formazione acquisita. Gli esperti in interventi di risanamento radon devono inoltre partecipare a corsi di aggiornamento, organizzati dai medesimi soggetti e di pari contenuto, da effettuarsi con cadenza triennale, della durata minima di 4 ore che possono essere ricompresi all'interno delle normali attività di aggiornamento professionale;*”;

## Soluzione ?

### Cambiamo totalmente il paradigma

Fase 1  
L'Esercente  
incarica un EdR

*Esercente*

- Fase 2
- L'EdR conduce misure istantanee con strumentazione attiva e valuta quali azioni adottare a tutela dei lavoratori
  - L'EdR predispone la campagna di misure Radon anche con dosimetri passiva

*EdR*

Fase 3  
Misura Radon

*Esercente*  
Durata: 1 anno

Fase 4  
L'EdR valuta le  
risultanze delle  
misure e da le  
indicazioni all'EIRR

*EdR*

Fase 5  
Progettazione e  
Realizzazione bonifica

*EIRR*  
Durata: 2-6 mesi

Fase 6  
Misura verifica  
Radon

*Esercente*  
Durata: 1 anno

Fase 7  
Valutazione dose  
al lavoratore

*EdR*

Fase 8  
Visita straordinaria

*Medico Autorizzato*

## La definizione delle Zone Classificate

### Art. 7 punto 161 – Definizione: Zona Controllata

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

### Art. 7 punto 162 – Definizione: Zona Sorvegliata

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



# Radioesposti e Zone Classificate

---

..... quindi

Indipendentemente dalla Valutazione del Rischio sembra che se in una Zona vi è possibilità di contaminazione la stessa dovrebbe essere a priori una Zona Controllata !

+

La Corte suprema di Cassazione civile, sez. lav. Con la sentenza del 24/08/2015 (ud. 18/03/2015 , dep.24/08/2015 ) Numero: 17116 ha stabilito che **se si svolge attività in Zona Controllata si è automaticamente radioesposti in Categoria A** (con conseguente indennizzo economico e ferie aggiuntive per il Riposo Biologico).



**Ogni qualvolta ho rischio di contaminazione sembra che abbia conseguentemente solo lavoratori radioesposti in Categoria A !**

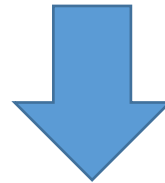
# Radioesposti e Zone Classificate

---

..... ma

l'Art. 131 - Comunicazioni al datore di lavoro e relativi adempimenti stabilisce che:

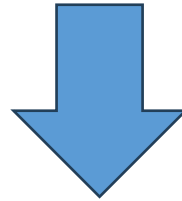
1. In base alle valutazioni relative all'entità del rischio, l'esperto di radioprotezione indica, con apposita relazione scritta, trasmessa anche per via telematica al datore di lavoro:
  - a) l'individuazione e la **classificazione delle zone** ove sussiste rischio da radiazioni;
  - b) la classificazione dei lavoratori addetti, previa definizione da parte del datore di lavoro delle attività che questi devono svolgere;



**E' difatti vista l'entità del rischio, derivante dall'Attività manipolata e dalle condizioni di lavoro, dal tempo di esposizione che l'EdR procede a classificare Zone e Lavoratori**

## Nuove competenze per gli Esperti di Radioprotezione

Art. 129 - Abilitazione degli esperti di radioprotezione: elenco nominativo



L'ex **Esperto Qualificato** ai sensi del precedente decreto guadagna un grado di abilitazione. Viene introdotto un grado dedicato all'ambito sanitario:

- Esperto di Radioprotezione di I Grado
- Esperto di Radioprotezione di II Grado
- **Esperto di Radioprotezione di III Grado Sanitario**
- Esperto di Radioprotezione di III Grado

## Come si diventa Esperto di Radioprotezione ?

Art. 129 - Abilitazione degli esperti di radioprotezione: elenco nominativo

*comma 4 punto b)*

Previsione di una formazione post-universitaria corrispondente almeno al **master di primo livello** per il primo grado e almeno al **master di secondo livello** per il secondo grado, il terzo grado sanitario e il terzo grado ovvero ad una **scuola di specializzazione** per tutti i gradi, che contempli anche un tirocinio pratico della durata minima di 20, 40, 60 e 80 giorni lavorativi rispettivamente per il primo, il secondo, il terzo grado sanitario e il terzo grado;

# L'Esperto di Radioprotezione

---

## L'Esperto di Radioprotezione

Con il **Decreto del 9 agosto 2022** del Ministro del Lavoro di concerto con il Ministro della

Salute sono stati definiti i requisiti per divenire **Esperto di Radioprotezione**

### 1. per l'abilitazione di **PRIMO** grado:

- Almeno laurea triennale in fisica, o in chimica, o in chimica industriale o in ingegneria;
- Almeno master di I livello in materia di radiazioni ionizzanti;
- Tirocinio di almeno 20 giorni lavorativi sotto la guida di una EdR di grado pari o superiore

### 2. per l'abilitazione di **SECONDO** grado:

- Almeno laurea, vecchio ordinamento, magistrale o specialistica in fisica, o in chimica, o in chimica industriale o in ingegneria;
- Almeno master di II livello in materia di radiazioni ionizzanti o S.S. in fisica medica;
- Tirocinio di almeno 40 giorni lavorativi sotto la guida di una EdR di grado pari o superiore

# L'Esperto di Radioprotezione

## L'Esperto di Radioprotezione

Con il Decreto del 9 agosto 2022 del Ministro del Lavoro di concerto con il Ministro della Salute

sono stati definiti i requisiti per divenire **Esperto di Radioprotezione**

### 3. per l'abilitazione di **TERZO SANITARIO** grado:

- Almeno laurea, vecchio ordinamento, magistrale o specialistica in fisica, o in chimica, o in chimica industriale o in ingegneria;
- Almeno master di II livello in materia di radiazioni ionizzanti o S.S. in fisica medica;
- Tirocinio di almeno 60 giorni lavorativi sotto la guida di una EdR di grado pari o superiore

### 4. per l'abilitazione di **TERZO** grado:

- Almeno laurea, vecchio ordinamento, magistrale o specialistica in fisica, o in chimica, o in chimica industriale o in ingegneria;
- Almeno master di II livello in materia di radiazioni ionizzanti
- Tirocinio di almeno 80 giorni lavorativi sotto la guida di una EdR di grado pari o superiore



TOR VERGATA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Dipartimento di Fisica

[Contatti](#)

[Elenco Telefonico](#)

[Bandi e Avvisi](#)



RICERCA

DIDATTICA

SOCIETÀ

DIPARTIMENTO

[HOME](#) / [DIDATTICA](#) / [DOTTORATI E MASTER \(II LIVELLO\)](#) / [MASTER IN AGENTI FISICI E RADIOPROTEZIONE](#)

# MASTER IN AGENTI FISICI E RADIOPROTEZIONE



# Lo Specialista in Fisica Medica

---

## Esposizione mediche

Il Decreto rafforza i concetti di **GIUSTIFICAZIONE** e **OTTIMIZZAZIONE** delle **dosi erogate al paziente**, prevedendo il mantenimento delle misure di protezione già in vigore (Programma di garanzia di qualità, controlli di qualità sugli apparecchi radiologici, valutazione dosi ai pazienti, etc.), in capo al “**medico specialista**” (Radiologo responsabile) con l’avvalimento, laddove previsto, dello “**specialista in fisica medica**”, presentando tuttavia importanti novità migliorative

Dove lo Specialista in Fisica Medica è: **laureato in fisica in possesso del diploma di specializzazione in fisica medica o fisica sanitaria** e, conseguentemente, delle cognizioni, formazione ed esperienza necessarie a operare o a esprimere pareri su questioni riguardanti la fisica delle radiazioni applicata alle esposizioni mediche;



## **Il ruolo del CNI come organo proponente rispetto all'avanzamento della tecnica**

---

# La posizione del CNI



CONSIGLIO NAZIONALE  
DEGLI INGEGNERI



presso il  
Ministero della Giustizia

Al Ministro della Salute  
On. Roberto Speranza  
segreteria.ministro@sanita.it

Al Sottosegretario di Stato  
On. Pierpaolo Sileri  
sileri.ufficio@sanita.it

Al Direttore Direzione Generale alla  
Prevenzione Sanitaria  
Dott. Giovanni Rezza  
segr.dgprev@sanita.it

Al Direttore Direzione Generale delle  
Professioni Sanitarie e delle risorse umane del  
Servizio Sanitario Nazionale  
Dott.ssa Rossana Ugenti  
segreteria.dgrups@sanita.it

Al Ministro dell'Università  
Prof.ssa Cristina Messa  
segreteria.ministro@miur.it

Al Direttore Direzione Generale per lo studente,  
lo sviluppo e l'internazionalizzazione della  
formazione superiore  
Dott.ssa Maria Letizia Melina  
DGSINFS.segreteria@miur.it

Al Ministro della Giustizia  
Prof.ssa Marta Cartabia  
protocollo.gabinetto@giustizia.it

Al Ministro dello Sviluppo Economico  
On. Giancarlo Giorgetti  
segreteria.ministro@mise.gov.it

Al Sottosegretario di Stato  
On. Vincenzo Amendola  
segreteria.ministroaffarieuropei@governo.it

Al Segretario Generale  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Pres. Roberto Chieppa  
r.chieppa@palazzochigi.it

Al Capo del Dipartimento per gli Affari  
Giuridici e Legislativi  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Cons. Ermanno De Francisco  
e.defrancisco@palazzochigi.it

OGGETTO: **Problematiche in merito al D.Lgs. n. 101 del 2020 alla luce del D.M. 27 febbraio 2020 n. 60**

Con la presente richiesta si dà seguito alle precedenti comunicazioni già trasmesse in materia, nonché alla riunione del Tavolo di Confronto promosso dal Dipartimento per le politiche europee di concerto con i rappresentanti del Ministero della Salute, del Ministero dell'Università e Ricerca e del Ministero di Giustizia, del quale si riporta uno stralcio di verbale trasmesso in data giovedì 20 maggio 2021 ore 17:59 a mezzo mail:

[...omissis...]

*Il Ministero della salute, Direzione generale della prevenzione sanitaria, **ha confermato la propria disponibilità a valutare e a recepire le istanze del CNI** anche al fine di valutare e presentare eventuali proposte correttive del decreto di recepimento, previo necessario allineamento con la Direzione generale delle professioni sanitarie del medesimo Ministero, anch'essa rappresentata in riunione.*

[...omissis...]

*In chiusura, **tenuto conto delle risultanze della riunione, si è pertanto concluso che il coordinamento delle successive attività sarà svolto dal Ministero della salute**, con le modalità che questo riterrà più opportune, e con la collaborazione del Ministero dell'università e del Ministero della giustizia, nonché con il coinvolgimento dei rispettivi uffici legislativi che si raccorderanno con l'ufficio legislativo affari europei per eventuali proposte correttive del decreto n. 101/20.*

Alla luce di ciò si rileva che, ad oggi, nessun passo avanti è stato fatto per risolvere la situazione presentata dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri al fine di armonizzare la disciplina in materia con quanto oggi avviene a livello comunitario.

Per questo si ribadisce la necessità di dover risolvere la grave sperequazione che oggi grava sugli Ingegneri Biomedici dal momento che con il recepimento del D.Lgs. n. 101 del 2020 sono state demandate competenze proprie anche dell'Ingegnere Biomedico al solo Specialista in Fisica Medica, così come definito dalla legislazione italiana, senza armonizzare di fatto le competenze delle due figure.

Si richiamano quindi le modifiche necessarie al **D.Lgs. n. 101 del 2020** al fine di armonizzare lo stesso alla situazione legislativa comunitaria:

**TITOLO II DEFINIZIONI - ART. 7 – Definizioni**

148) "specialista in fisica medica": laureato in fisica **o in ingegneria biomedica** in possesso del diploma di specializzazione in fisica medica o fisica sanitaria e,

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI  
05/11/2021 U-mp/7896/2021



# La posizione del CNI



- Ingegnere iscritto al CertING ed Esperto di Radioprotezione di III Grado è equiparato al Fisico Medico (tranne per l'esecuzione dei piani di trattamento)

conseguentemente, delle cognizioni, formazione ed esperienza necessarie a operare o a esprimere pareri su questioni riguardanti la fisica delle radiazioni applicata alle esposizioni mediche;

**148-bis) Le attività proprie dello Specialista in Fisica Medica possono essere anche svolte, con la sola eccezione della stesura dei piani di trattamento radioterapici di cui all'Art.160 comma 2 lettera e, da un Ingegnere che sia iscritto all'elenco nazionale certificato degli Ingegneri Biomedici e Clinici nella sezione Tecnologie Biomediche ai sensi del D.M. 27 febbraio 2020, n. 60 e che sia Esperto di Radioprotezione di III Grado."**

Nonché le modifiche da dover apportare al **D.M. del Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca di concerto con il Ministro della Salute del 04 febbraio 2015 n. 68** necessarie ai fini dell'adeguamento alla situazione legislativa comunitaria:

Allegato:

*La Classe della **FISICA SANITARIA** comprende le seguenti tipologie:*

*Fisica Medica (accesso per i laureati magistrali in Fisica (Classe LM 17), ai laureati specialisti in Fisica (Classe 20/S) e ai laureati del vecchio ordinamento in Fisica; **accesso per i laureati magistrali in Ingegneria Biomedica (Classe LM 21), ai laureati specialisti in Ingegneria Biomedica (Classe 26/S) e ai laureati del vecchio ordinamento in Ingegneria con indirizzo in Biomedica.**)*

*Qualora il candidato sia in possesso dei seguenti titoli conseguiti precedentemente all'entrata in vigore del D.Lgs. n. 101 del 2020 potrà accedere direttamente al III anno della scuola di specializzazione:*

- *Esperto di Radioprotezione di III Grado;*
- *Esperto Responsabile RM;*

All'uopo si ricorda che la clausola di salvaguardia inserita nel secondo capoverso del testo sopra riportato in merito all'iscrizione al III anno della scuola di specializzazione per i candidati in possesso del titolo di Esperto di Radioprotezione di III Grado è confermata dalla sentenza n. 4259/2020 pubblicata il 15/09/2020 della Prima Sezione Civile della corte d'Appello di Roma in ragione della quale gli Esperti di Radioprotezione possono di fatto svolgere i Controlli di Qualità sulle apparecchiature radiogene, ovverosia hanno già molte delle competenze che avrebbero dovuto altresì acquisire presso la Scuola di Specializzazione, ad eccezione dei soli "Piani di Trattamento Radioterapici".

Tutto ciò premesso, tenuto conto dei doveri di collaborazione tra istituzioni si auspica che le modifiche, così come formulate e discusse al Tavolo di Confronto promosso dal Dipartimento per le politiche europee di concerto trovino accoglimento nel primo veicolo legislativo utile.

In caso di mancato accoglimento delle istanze qui rappresentate, al fine di tutelare la figura professionale dell'Ingegnere Biomedico e le sue specifiche competenze, si intraprenderanno tutte le azioni interne e comunitarie, più adatte, volte ad affermare il diritto di stabilimento e la libera circolazione delle persone in Europa con particolare riferimento alla figura professionale interessata.

# La posizione del CNI



- Possibilità per l'Ingegnere Biomedico di accedere alla Scuola di Specializzazione in Fisica Medica
- L'accesso è possibile al III anno della scuola se l'Ingegnere è altresì:
  - Esperto di Radioprotezione di III Grado
  - Esperto Responsabile nella sicurezza RM.

conseguentemente, delle cognizioni, formazione ed esperienza necessarie a operare o a esprimere pareri su questioni riguardanti la fisica delle radiazioni applicata alle esposizioni mediche;

**148-bis) Le attività proprie dello Specialista in Fisica Medica possono essere anche svolte, con la sola eccezione della stesura dei piani di trattamento radioterapici di cui all'Art.160 comma 2 lettera e, da un Ingegnere che sia iscritto all'elenco nazionale certificato degli Ingegneri Biomedici e Clinici nella sezione Tecnologie Biomediche ai sensi del D.M. 27 febbraio 2020, n. 60 e che sia Esperto di Radioprotezione di III Grado."**

Nonché le modifiche da dover apportare al D.M. del Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca di concerto con il Ministro della Salute del 04 febbraio 2015 n. 68 necessarie ai fini dell'adeguamento alla situazione legislativa comunitaria:

Allegato:

La Classe della **FISICA SANITARIA** comprende le seguenti tipologie:

Fisica Medica (accesso per i laureati magistrali in Fisica (Classe LM 17), ai laureati specialisti in Fisica (Classe 20/S) e ai laureati del vecchio ordinamento in Fisica; **accesso per i laureati magistrali in Ingegneria Biomedica (Classe LM 21), ai laureati specialisti in Ingegneria Biomedica (Classe 26/S) e ai laureati del vecchio ordinamento in Ingegneria con indirizzo in Biomedica.)**

**Qualora il candidato sia in possesso dei seguenti titoli conseguiti precedentemente all'entrata in vigore del D.Lgs. n. 101 del 2020 potrà accedere direttamente al III anno della scuola di specializzazione:**

- **Esperto di Radioprotezione di III Grado;**
- **Esperto Responsabile RM;**

All'uopo si ricorda che la clausola di salvaguardia inserita nel secondo capoverso del testo sopra riportato in merito all'iscrizione al III anno della scuola di specializzazione per i candidati in possesso del titolo di Esperto di Radioprotezione di III Grado è confermata dalla sentenza n. 4259/2020 pubblicata il 15/09/2020 della Prima Sezione Civile della corte d'Appello di Roma in ragione della quale gli Esperti di Radioprotezione possono di fatto svolgere i Controlli di Qualità sulle apparecchiature radiogene, ovverosia hanno già molte delle competenze che avrebbero dovuto altresì acquisire presso la Scuola di Specializzazione, ad eccezione dei soli "Piani di Trattamento Radioterapici".

Tutto ciò premesso, tenuto conto dei doveri di collaborazione tra istituzioni si auspica che le modifiche, così come formulate e discusse al Tavolo di Confronto promosso dal Dipartimento per le politiche europee di concerto trovino accoglimento nel primo veicolo legislativo utile.

In caso di mancato accoglimento delle istanze qui rappresentate, al fine di tutelare la figura professionale dell'Ingegnere Biomedico e le sue specifiche competenze, si intraprenderanno tutte le azioni interne e comunitarie, più adatte, volte ad affermare il diritto di stabilimento e la libera circolazione delle persone in Europa con particolare riferimento alla figura professionale interessata.



## Esperto in Intervento Risanamento Radon

La proposta del CNI:

1. All'Allegato II del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, sono apportate le seguenti modificazioni:
  - a) alla Sezione I – esposizione al radon:
    - 1) al paragrafo 2, la lettera a) è sostituita dalla seguente: “abilitazione professionale per lo svolgimento di attività di progettazione di opere edili **o impiantistiche ed essere iscritto al relativo albo professionale;**”
    - 2) al paragrafo 2, la lettera b) è sostituita dalla seguente: “b) partecipazione a corsi di formazione ed aggiornamento dedicati, della durata di 60 ore, organizzati da enti pubblici, università, ordini professionali, su progettazione, attuazione, gestione e controllo degli interventi correttivi per la riduzione della concentrazione di attività di radon negli edifici. Tali corsi devono **essere tenuti per almeno metà del monte ore da Esperti di Radioprotezione con abilitazione almeno di secondo grado e devono** prevedere una verifica della formazione acquisita. L'aggiornamento, da effettuarsi con cadenza triennale, della durata minima di 4 ore può essere ricompreso all'interno delle normali attività di aggiornamento professionale previste **dai rispettivi albi professionali**”;

## Esperto in Intervento Risanamento Radon

La proposta del CNI:

3) al paragrafo 3, la lettera a) è sostituita dalla seguente: “Ai fini della misurazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria, devono essere impiegati dispositivi di misurazione per un intero anno solare, mediante uno o più periodi di campionamento consecutivi, utilizzando metodiche di misura riferibili a norme tecniche nazionali o internazionali, **ovvero in casi speciali, misure istantanee in ragione della valutazione dell’Esperto di Radioprotezione incaricato**. Nell'ambito del Piano nazionale d'azione per il radon potranno essere definite ulteriori modalità di misurazione valide ai fini della determinazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria.

**Sarà specifica competenza dell’Esperto di Radioprotezione incaricato con abilitazione almeno di secondo grado: la definizione della metodologia da adottare, fornendo altresì le indicazioni specifiche e l’individuazione dei punti per lo svolgimento della campagna di misura, nonché il calcolo della dose efficace sia ante che post intervento di risanamento, attraverso la redazione di un’apposita relazione illustrativa attestante il buon esito dell’intervento stesso.**

**Grazie per l'attenzione !**

Ing. Marco Martellucci

[martelluccimarco@gmail.com](mailto:martelluccimarco@gmail.com)