

Restruttura.

- Architetti
- Agronomi forestali
- Agratecnici
- Chimici e Fisici
- Geologi
- Geometri
- Ingegneri
- Periti Agrari
- Periti Industriali



LA PROBLEMATICHE RADON

*IL RUOLO DEL GEOLOGO E DELLE
ALTRE PROFESSIONI TECNICHE*

VENERDÌ 24 NOVEMBRE 2023

dalle 10:00 alle 11:30

Lingotto fiere Torino - Padiglione 3 - ALVEARE 2

24/11

dalle 10:00 alle 11:30

Alveare 2

**LA PROBLEMATICAZIONE RADON:
IL RUOLO DEL GEOLOGO E DELLE
ALTRE PROFESSIONI TECNICHE**

Organizza:

*Rete delle Professioni Tecniche del Piemonte
e Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte*



Il Radon: aspetti fisici, sanitari e normativi

Gabriella Guarino

Ordine dei Fisici e dei Chimici del Piemonte

Esperto di Radioprotezione

Cos'è il Radon

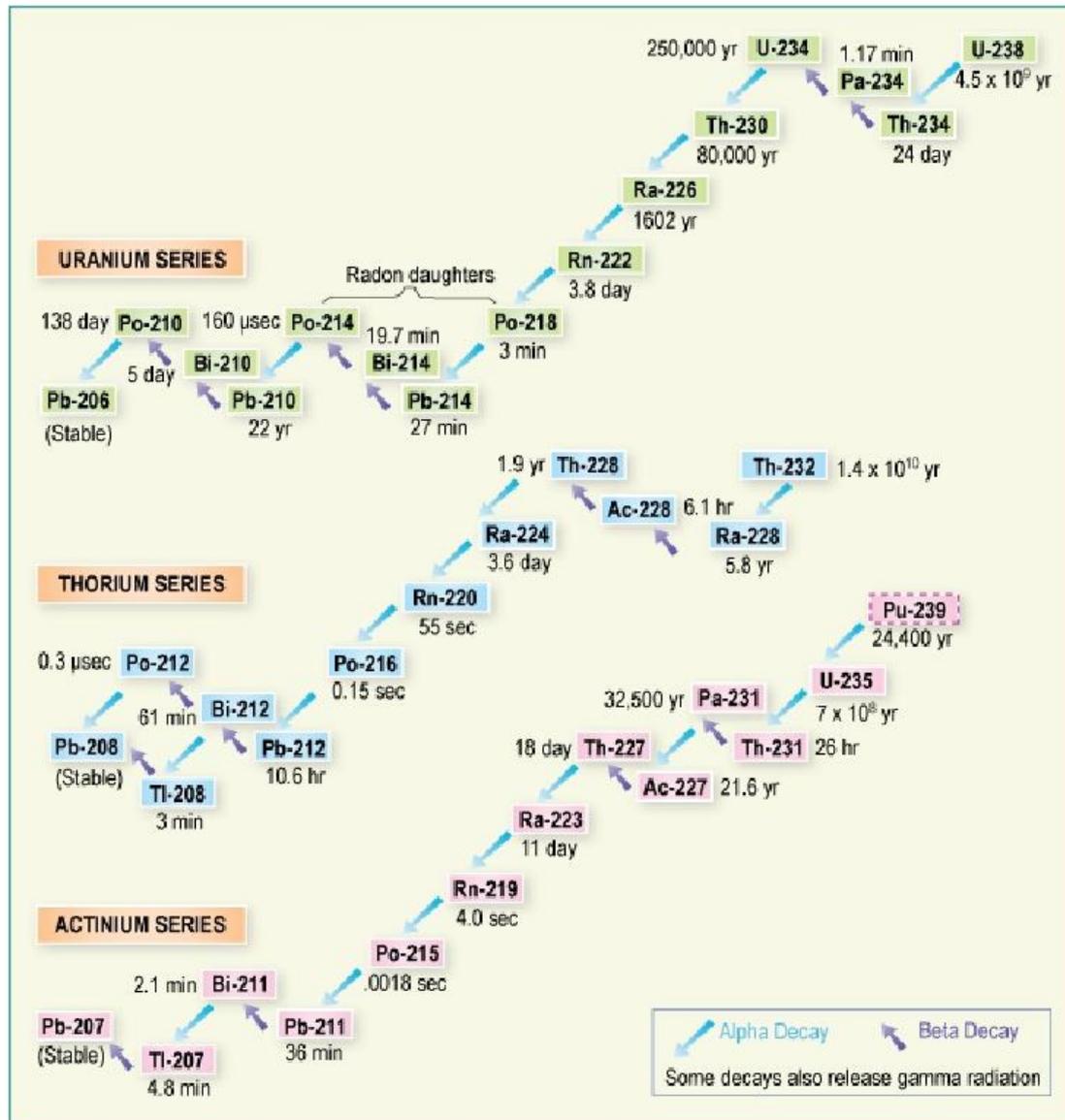
E' l'elemento chimico con numero atomico 86. Il Radon è un gas nobile incolore ed inodore, 8 volte più pesante dell'aria.

E' **naturalmente radioattivo** e, in particolare, si genera nella catena di decadimento di tre nuclidi capostipiti: il Torio 232, l'Uranio 235 e l'Uranio 238.

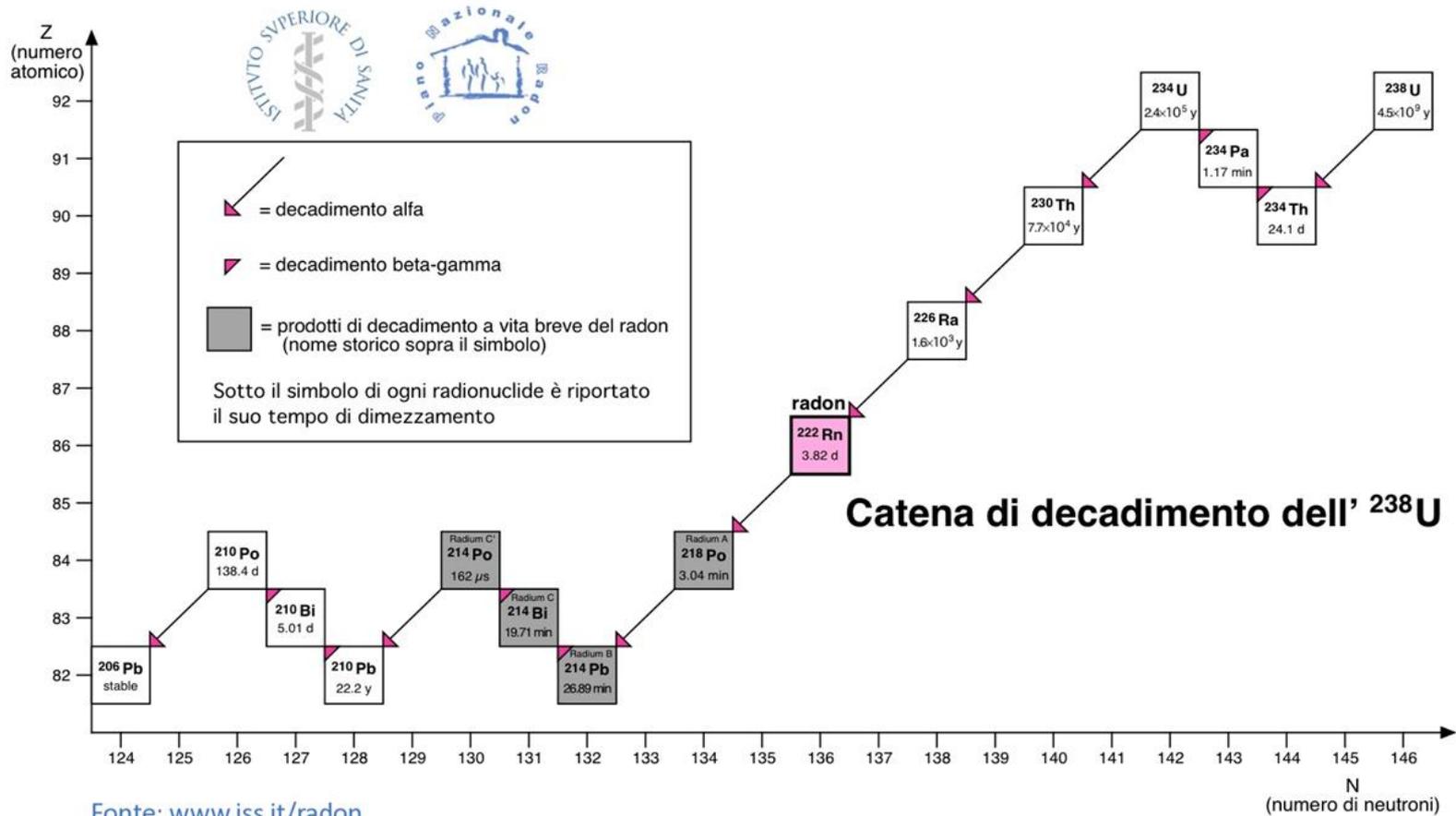
L'Uranio 238 è il nuclide responsabile della produzione del Radon 222, che rappresenta l'isotopo del Radon di maggiore rilevanza ai fini del rischio per la salute dell'uomo poiché il suo tempo di dimezzamento è di 3,8 giorni contro i pochi secondi degli altri isotopi.



Catene di decadimento

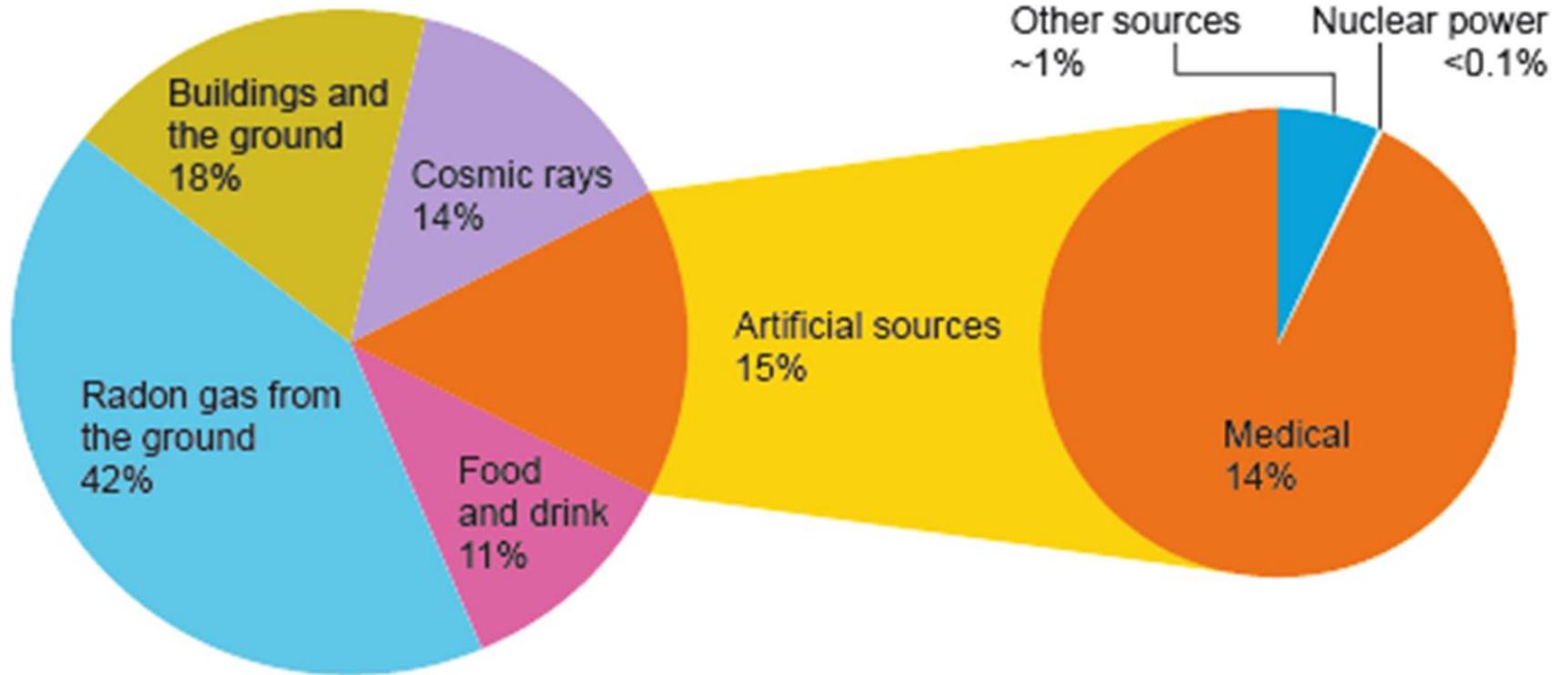


Catene di decadimento

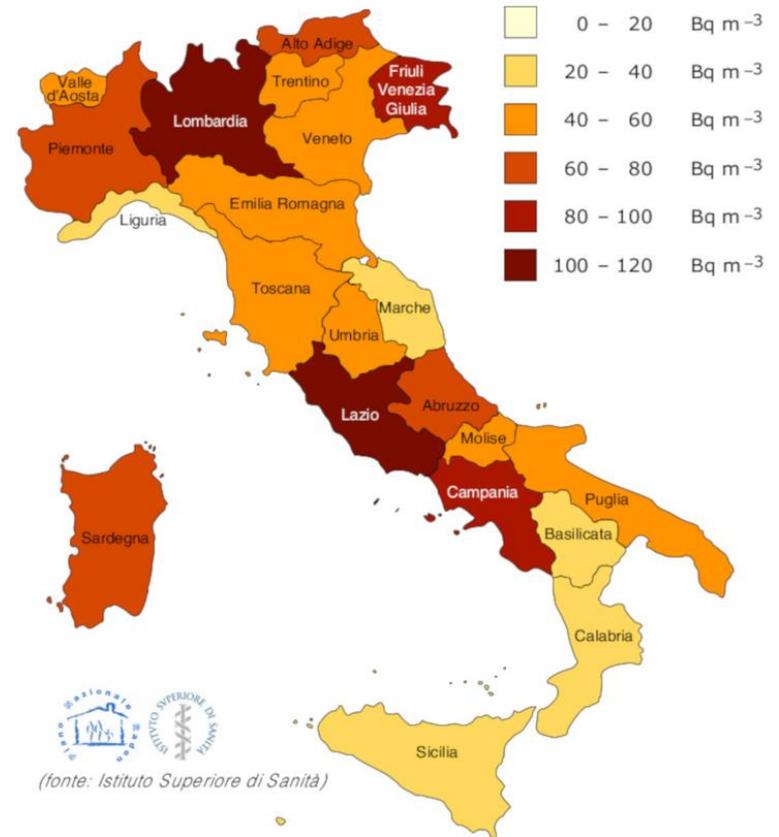
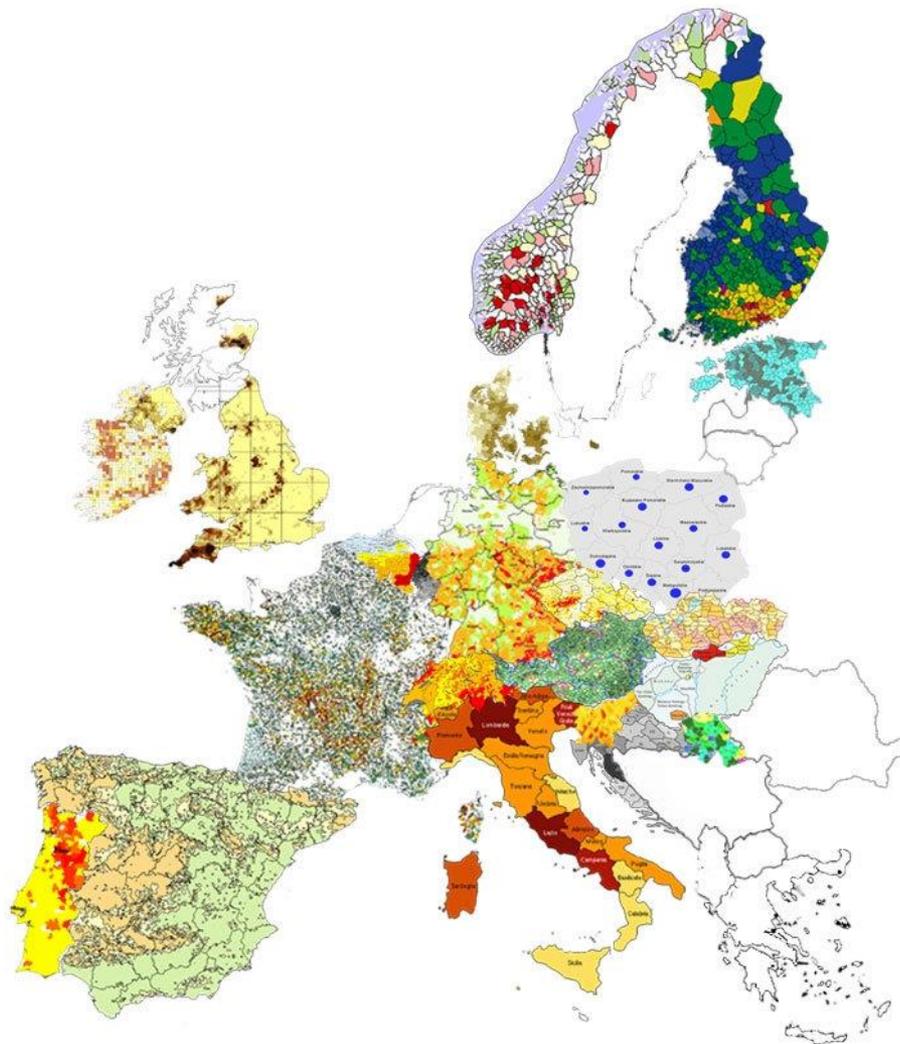


Fondo naturale

Background Radiation

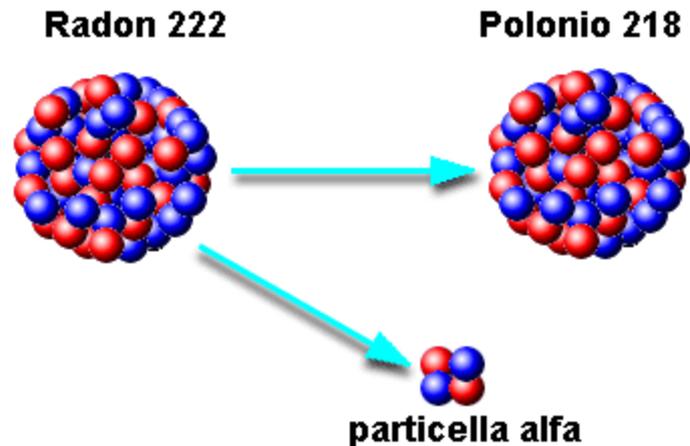
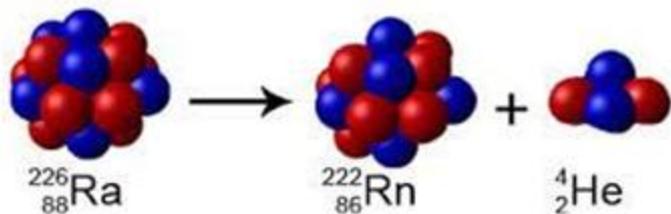


Il Radon in Europa e in Italia



ATTENZIONE: il valore di concentrazione medio regionale, ricavabile dalla mappa, non dà nessuna indicazione riguardo al livello di radon della propria abitazione. Per conoscere la concentrazione di radon nella propria casa è necessario effettuare una misura con dispositivi adeguati.

Il Radon e i suoi figli solidi



I figli del Radon a vita breve sono anch'essi radioattivi:

Sono solidi e chimicamente attivi:

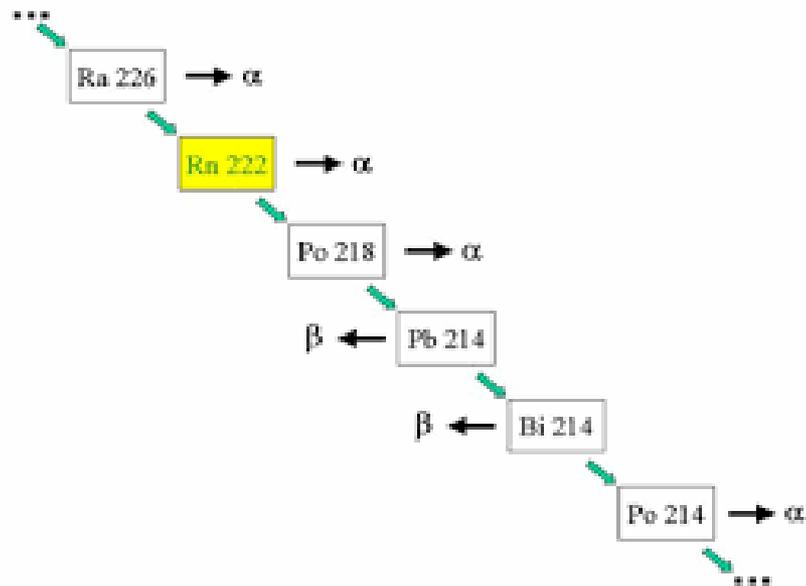
Polonio 218

Piombo 214

Bismuto 214

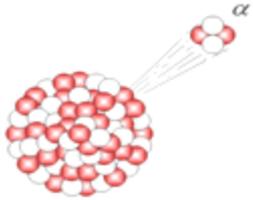
Polonio 214

Generati dal Radon presente in aria, vengono rimossi oltre che per decadimento da altri fattori che determinano la loro presenza in aria: ventilazione, deposito su pavimento e pareti, filtrazione dell'aria

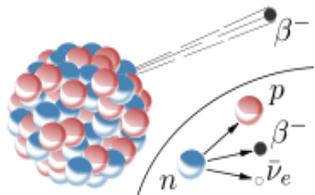


I decadimenti radioattivi

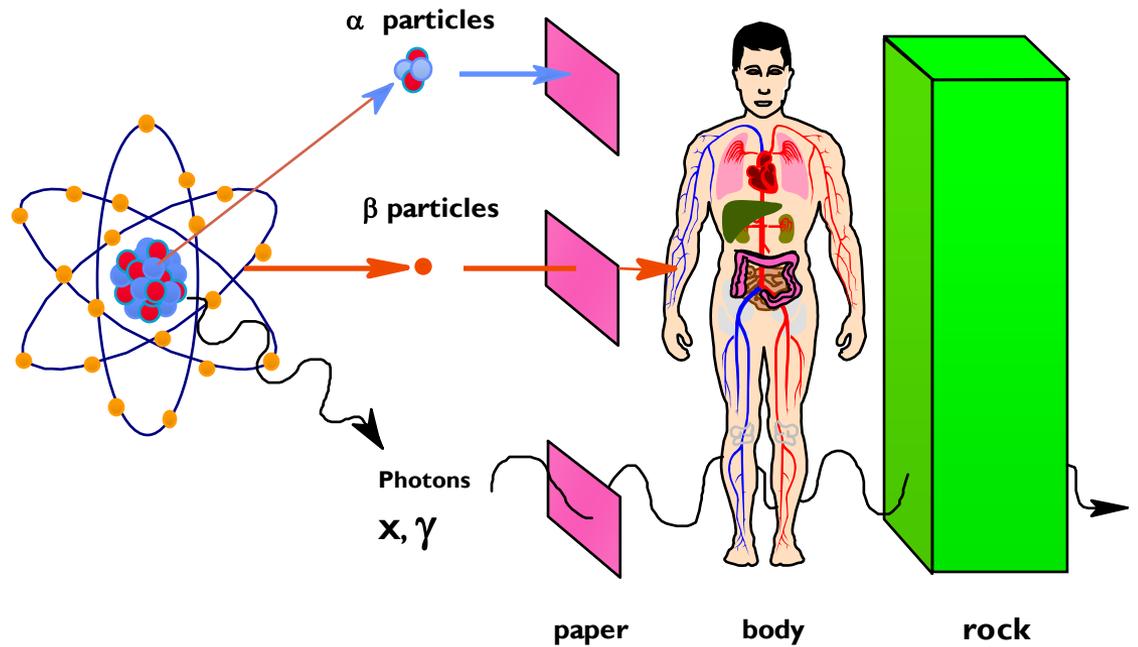
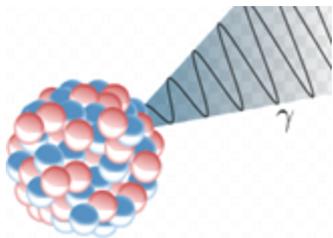
▶ Particella Alfa



▶ Particella Beta



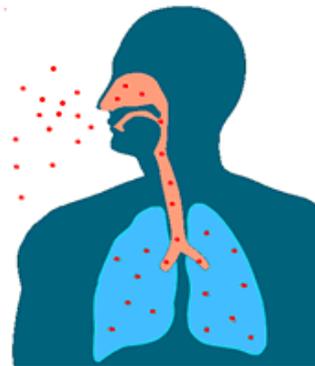
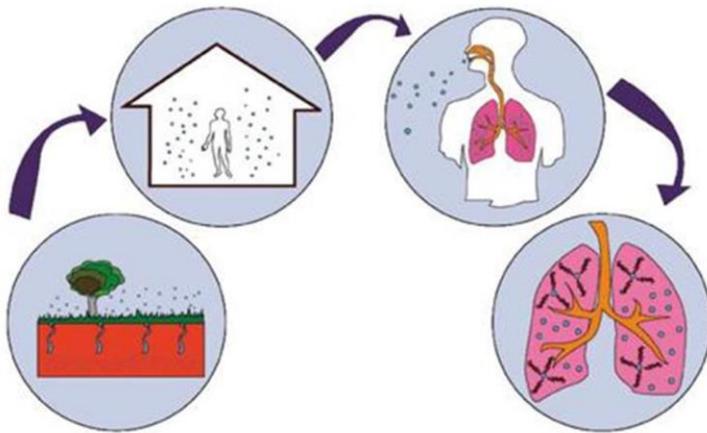
▶ Radiazione Gamma



Il radon: perché fa male

L'OMS, attraverso l'IARC (International Agency for Research on Cancer) l'ha inserito nel gruppo 1 (Cancerogeno accertato per l'uomo) degli agenti cancerogeni conosciuti.

5 – 20 % dei tumori polmonari in Italia sono attribuiti al radon

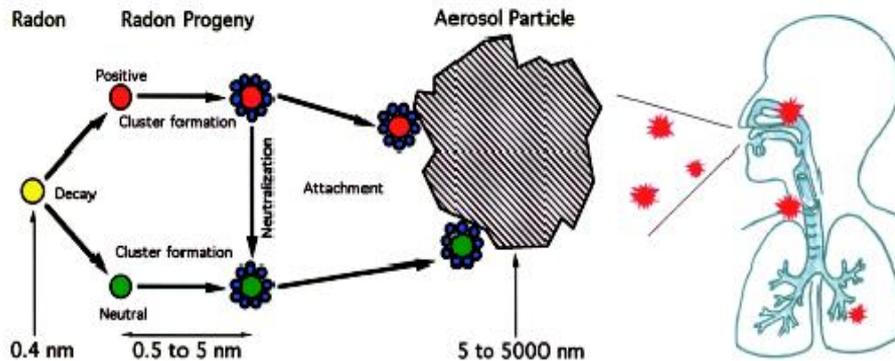


Il radon: perché fa male

I «figli» del radon, infatti, trasportati dal pulviscolo in sospensione, possono entrare nei polmoni durante l'atto respiratorio. I figli quando vengono respirati si fissano all'interno dell'apparato respiratorio (bronchi e polmoni).

I figli del radon una volta giunti a livello polmonare si fissano ai tessuti e continuano ad emettere particelle α , in grado di danneggiare le cellule dei polmoni in modo irreversibile.

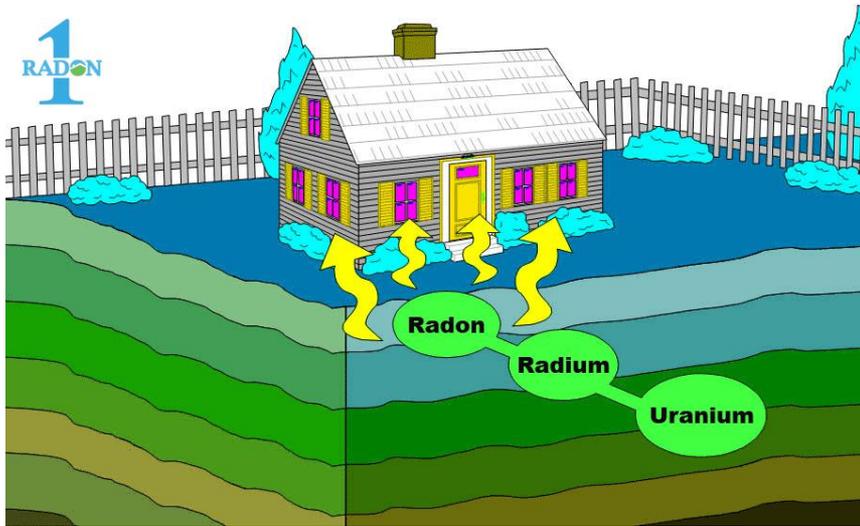
Le particelle α hanno la capacità di rompere la catena del DNA, il quale, sotto determinate condizioni, si riorganizza nel tentativo di riparare il danno non sempre riuscendoci e trasformando una cellula sana in una cellula cancerosa.



Quindi, il principale danno per la salute legato all'esposizione al radon (o meglio, ai suoi prodotti di decadimento) è un aumento statisticamente significativo del rischio di tumore polmonare.

A livello mondiale, il radon è considerato il contaminante radioattivo più pericoloso negli ambienti chiusi

Il radon: vie di ingresso



Il Radon indoor deriva principalmente:

- Dal suolo, dove sono presenti i suoi precursori in misura più o meno elevata a seconda della geologia regionale e locale.
- Dalle falde acquifere come gas disciolto (moderatamente solubile)
- Dai materiali da costruzione

La normativa

D.Lgs. 101/2020 e s.m.i.

TITOLO IV: Sorgenti naturali di radiazioni ionizzanti

Capo I: Esposizione al gas Radon

Sez. 1: Disposizioni generali (artt. 10-15)

Sez. 2: Esposizione al Radon nei luoghi di Lavoro (artt. 16-18)

Sez. 3: Protezione dall'esposizione al Radon nelle abitazioni (art. 19)

La normativa

D.Lgs. 101/2020 ha recepito la Direttiva 2013/59/Euratom

Ha abrogato il D.Lgs. 241/00, prevede la tutela dei lavoratori nei confronti dei rischi da esposizioni a sorgenti di radiazioni naturali per una serie di attività lavorative.

Le disposizioni relative all'esposizione al radon nei luoghi di lavoro si applicano a:

luoghi di lavoro sotterranei e stabilimenti termali, per i quali il completamento delle misurazioni deve avvenire entro 24 mesi dall'inizio dell'attività,

• **luoghi di lavoro in locali semisotterranei o situati al piano terra**, con sede in specifiche zone individuate dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano come "aree prioritarie", per i quali il completamento delle misurazioni deve avvenire entro 24 mesi:

- a. dalla pubblicazione in Gazzetta Ufficiale dell'elenco delle "aree prioritarie" da parte degli organismi indicati,
- b. dall'inizio dell'attività se successivo al punto a.

• **specifiche tipologie di luoghi di lavoro** identificate nel Piano Nazionale d'azione per il Radon per i quali il completamento delle misurazioni deve avvenire entro 24 mesi:

- a. dalla pubblicazione in Gazzetta Ufficiale del PNR
- b. dall'inizio dell'attività se successivo al punto a.

La normativa

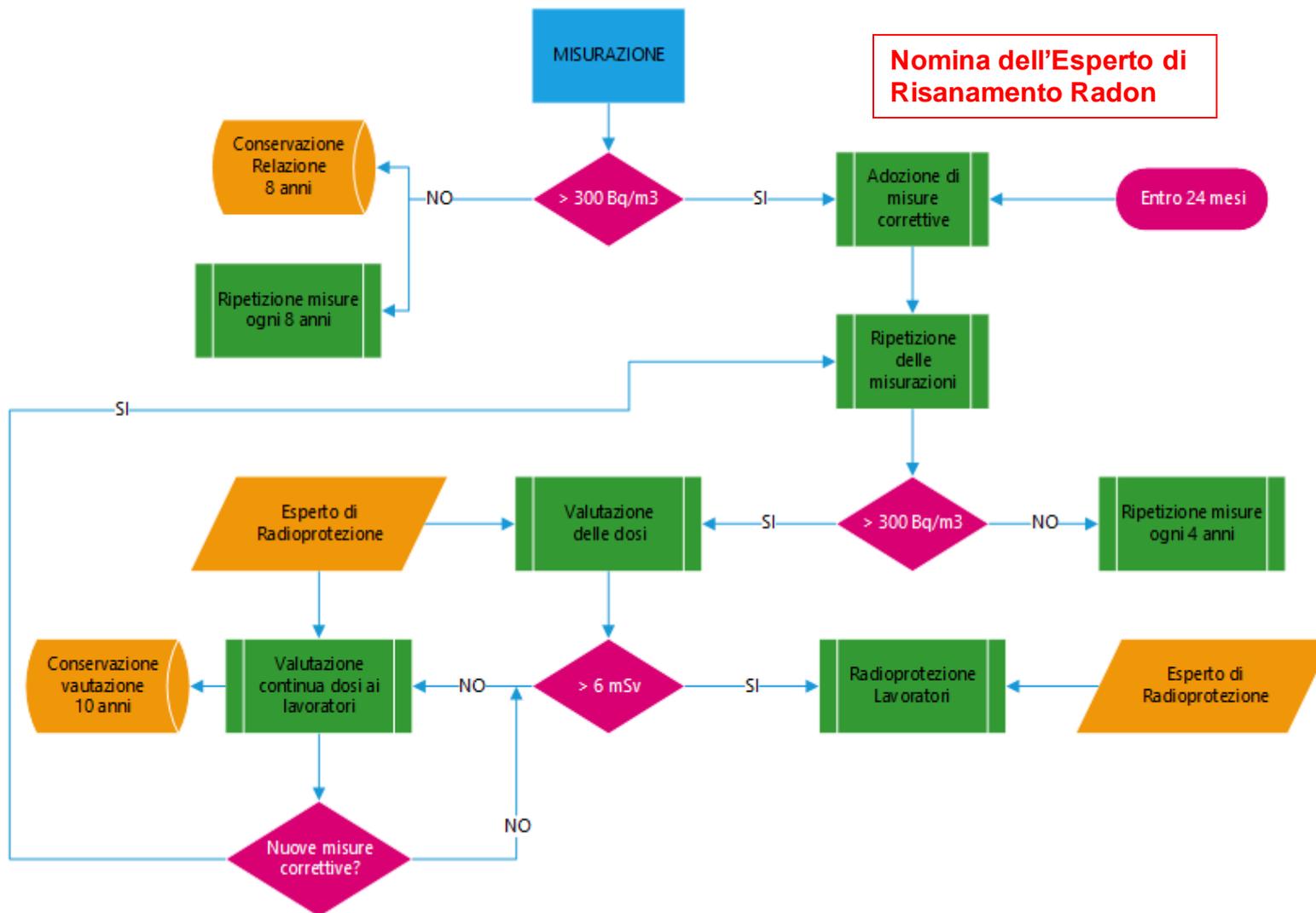
Definizione (inserita nel D.Lgs. 203/2022 che corregge il D.Lgs. 101/2020)

«**luogo di lavoro sotterraneo**»: ai fini dell'applicazione del Capo I del Titolo IV, locale o ambiente con almeno tre pareti sotto il piano di campagna, indipendentemente dal fatto che queste siano a diretto contatto con il terreno circostante o meno;”;

Livelli di riferimento

- termini di **concentrazione media annua** di attività di radon in aria, per i luoghi di lavoro è pari a **300 Bq/m³**
- fissato in termini di **dose efficace annua**, è pari a **6 mSv/anno**.
L'esposizione integrata annua corrispondente è pari a 895 kBq·h·m⁻³

La normativa: schema degli obblighi nei luoghi di lavoro



La normativa

Obblighi degli esercenti

Se la **concentrazione media annua è < 300 Bq/m³** l'esercente:

- ❑ elabora e conserva per un periodo di otto anni un documento contenente l'esito delle misurazioni.
- ❑ ripete le misurazioni ogni otto anni e ogniqualvolta siano realizzati interventi che comportano lavori strutturali a livello dell'attacco a terra nonché gli interventi volti a migliorare l'isolamento termico.

Se la **concentrazione media annua è > 300 Bq/m³** l'esercente:

- ❑ Invia agli Organi di competenza (Ministero del lavoro, ARPA, SSN, ITL) una comunicazione contenente la descrizione delle attività svolte e la relazione tecnica rilasciata dal servizio di dosimetria (certificato di misura).
- ❑ È tenuto a porre in essere misure correttive, completate entro 2 anni, intese a ridurre le concentrazioni al livello più basso ragionevolmente ottenibile (principio ALARA), avvalendosi **dell'esperto in interventi di risanamento radon**;
- ❑ Al termine delle misure di verifica delle azioni correttive invia agli stessi organi una comunicazione contenente la descrizione delle misure correttive attuate e i risultati delle misurazioni di verifica.

La normativa

Obblighi degli esercenti

Se la concentrazione risultasse **ancora superiore (>300 Bq/m³)** è necessario effettuare la valutazione delle dosi efficaci annue, tramite l'**esperto di radioprotezione** che rilascia apposita relazione (il livello di riferimento questo caso è 6 mSv annui).

- ❑ Se i risultati della valutazione sono **< 6 mSv annui**, l'esercente tiene **sotto controllo le dosi efficaci o le esposizioni** dei lavoratori *fintanto che ulteriori misure correttive* non riducano la concentrazione media annua di attività di radon in aria al di sotto del livello di riferimento 300 Bq/m³.
- ❑ Se i risultati della valutazione sono **> 6 mSv annui**, l'esercente adotta i provvedimenti previsti per la tutela dei lavoratori
- ❑ Al termine delle misure di verifica delle azioni correttive invia agli stessi organi una comunicazione contenente la descrizione delle misure correttive attuate e i risultati delle misurazioni di verifica.

La normativa

Radon nelle abitazioni

b) 200 Bq m⁻³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024;

Sezione III

PROTEZIONE DALL'ESPOSIZIONE AL RADON NELLE ABITAZIONI

Art. 19.

Radon nelle abitazioni-Interventi nelle aree prioritarie (direttiva 59/2013/Euratom, articoli 74 e 103)

1. Fermo restando quanto stabilito all'articolo 10, comma 2, al fine di tutelare la popolazione dai rischi conseguenti all'esposizione al radon nelle abitazioni, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano promuovono campagne e azioni, nelle aree definite prioritarie ai sensi dell'articolo 11, per incentivare i proprietari di immobili adibiti a uso abitativo, aventi locali situati al pianterreno o a un livello semi sotterraneo o sotterraneo, a effettuare la misura della concentrazione di radon nell'ambiente chiuso attraverso i servizi di cui all'articolo 155, comma 3, o intraprendono specifici programmi di misurazione.

2. Le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano provvedono altresì nelle aree definite prioritarie ai sensi dell'articolo 11, a intraprendere specifici programmi di misurazione della concentrazione di radon nell'ambiente chiuso per il patrimonio di edilizia residenziale pubblica, provvedendo conseguentemente all'adozione di misure correttive. Le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano comunicano all'ISIN le misure di risanamento adottate ai fini della registrazione delle stesse nella sezione della banca dati di cui all'articolo 13.

3. Nel caso in cui le misurazioni all'interno di abitazioni esistenti presentino una concentrazione media annua di attività di radon in aria superiore al livello di riferimento per gli edifici di nuova costruzione previsto nell'articolo 12, le Regioni e le Province autonome promuovono e monitorano l'adozione di misure correttive in attuazione del principio di ottimizzazione anche attraverso strumenti tecnici o di altro tipo, sulla base di quanto previsto nel Piano di cui all'articolo 10 ovvero secondo quanto previsto all'articolo 15, comma 2. Le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano comunicano all'ISIN le misure di risanamento rilevate ai fini della registrazione delle stesse nella sezione della banca dati di cui all'articolo 13.

Gli Esperti di Risanamento Radon

Allegato II – Sez. I

2. Requisiti minimi degli esperti in interventi di risanamento da radon

Gli esperti in interventi di risanamento radon devono essere in possesso dei seguenti requisiti:

- a) abilitazione professionale per lo svolgimento di attività di progettazione di opere edili;
- 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 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;
- c) fatto salvo quanto previsto dall'articolo 24, comma 3, del decreto legislativo 16 aprile 2016, n. 50, l'iscrizione nell'albo professionale.

- **Ingegneri (alcune classi)**
- **Architetti**
- **Geometri**
- **Periti edili**

Nella realtà, l'abilitazione alla progettazione di opere edili è condizione necessaria e sufficiente per una bonifica nell'ottica dell'ottimizzazione????

Principali azioni di bonifica

- Aerare spesso gli ambienti confinati con presenza di radon
- Sigillare le vie d'ingresso
- Progettare una sistema di ventilazione/ricambi d'aria
- Creare dei punti di depressione del suolo (pozzetti) all'interno o all'esterno dell'edificio
Areare il vespaio
- Impermeabilizzare il suolo o le pareti
-

Il ruolo delle professioni tecniche

RADON

progettazione

monitoraggio

bonifica

Ingegnere

Architetto

Fisico

Geologo

Chimico

Geometra

Perito edile



grazie per l'attenzione