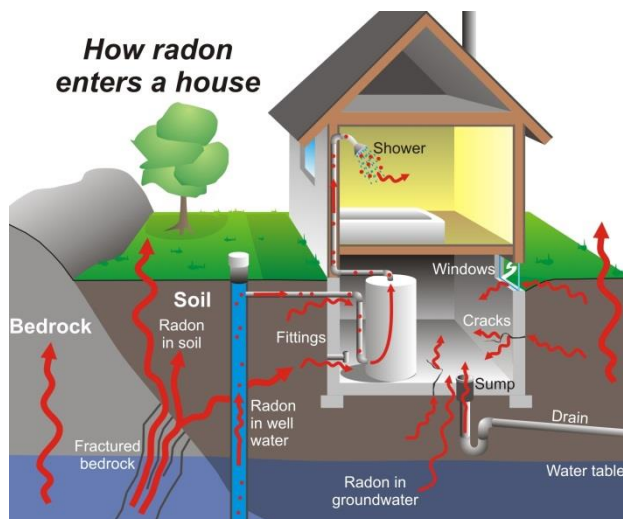




Piano Regionale della Prevenzione 2020-2025

Programma Predefinito PP8



PIANO MIRATO DI PREVENZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE AL RADON

- NEI LUOGHI DI LAVORO SOTTERRANEI,
- NEI LUOGHI DI LAVORO IN LOCALI SEMISOTTERRANEI O AL PIANO TERRA LOCALIZZATI IN AREE A RISCHIO RADON/AREE PRIORITARIE
- NEGLI STABILIMENTI TERMALI

(art. 16 D.LGS. 101/2020)

SEMINARIO DI AVVIO Iglesias 21 giugno 2022

1

IA

1A

2

IIA

2A

13

IIIA

3A

14

IVA

4A

15

VA

5A

16

VIA

6A

17

VIIA

7A

18

VIIIA

8A

1

H

Hydrogen

1.008

3

Li

Lithium

6.941

11

Na

Sodium

22.990

19

K

Potassium

39.098

37

Rb

Rubidium

85.468

55

Cs

Cesium

132.905

87

Fr

Francium

223.019

2

He

Helium

4.003

4

Be

Beryllium

9.012

12

Mg

Magnesium

24.305

20

Ca

Calcium

40.078

38

Sr

Strontium

87.62

56

Ba

Barium

137.327

88

Ra

Radium

226.025

21

Sc

Scandium

44.956

39

Y

Yttrium

88.906

57-71

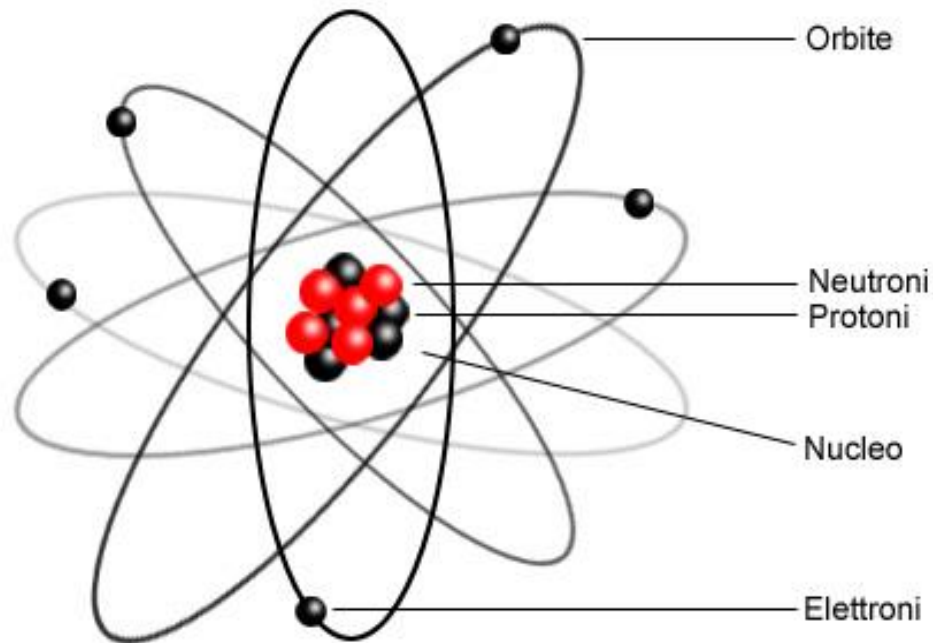


L'ATOMO

PROTONI

NEUTRONI

ELETTRONI



L'ATOMO DI UN ELEMENTO CHIMICO E' CARATTERIZZATO DAL FATTO DI AVERE SEMPRE LO STESSO NUMERO DI PROTONI NEL NUCLEO



L'ATOMO

Gli atomi fino ad oggi conosciuti, hanno da 1 a 118 protoni, e si va dall'atomo più piccolo, quello dell'Idrogeno che ha un solo protone, all'atomo dell'Oganessio che ha 118 protoni.

Di questi:

94 esistenti in natura (considerando anche il Nettunio e il Plutonio)

24 sono stati prodotti in laboratorio (dall'Americio $Z=95$ fino al già citato Oganessio $Z=118$)



L'ATOMO

Ogni elemento chimico è contraddistinto da un nome che lo identifica

Ogni elemento chimico è rappresentato da un simbolo chimico

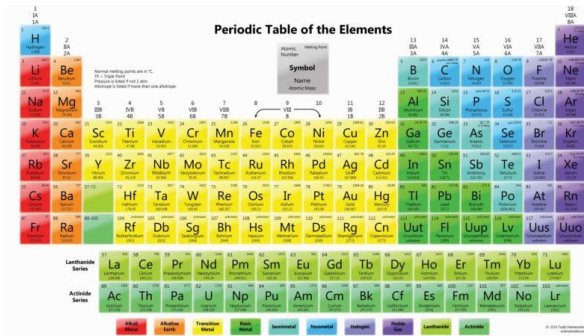
Numero di Massa = A

Numero Atomico = Z



Il simbolo dell'elemento **è preceduto in basso** dal numero di protoni presenti nel nucleo, ovvero dal numero atomico identificato dalla lettera **Z**

Il simbolo dell'elemento **è preceduto in alto** dal numero di protoni sommati al numero di neutroni presenti nel nucleo, ovvero dal numero di massa identificato dalla lettera **A**



The image shows a standard periodic table of elements, color-coded by groups. It includes element symbols, names, and atomic numbers. The table is organized into periods (rows) and groups (columns), with the Lanthanide and Actinide series shown separately at the bottom.

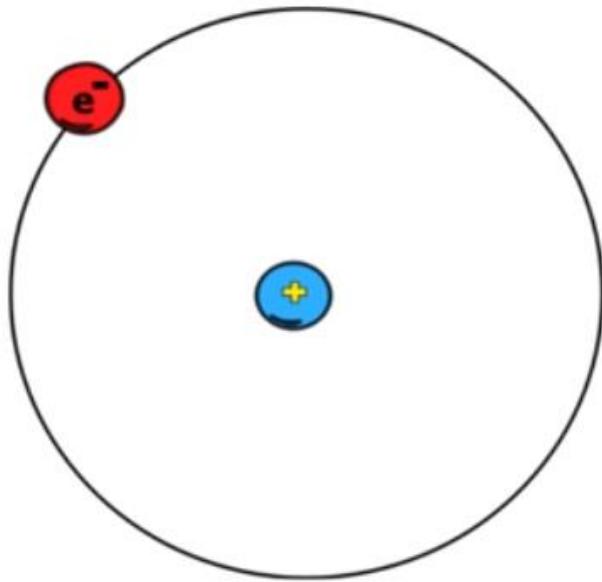
Un **elemento chimico** è
un atomo caratterizzato **SEMPRE** da un
determinato numero di protoni.

Tuttavia atomi di uno stesso elemento chimico
(e quindi con lo stesso numero di protoni)
possono differire fra loro per un diverso
numero di NEUTRONI all'interno del nucleo

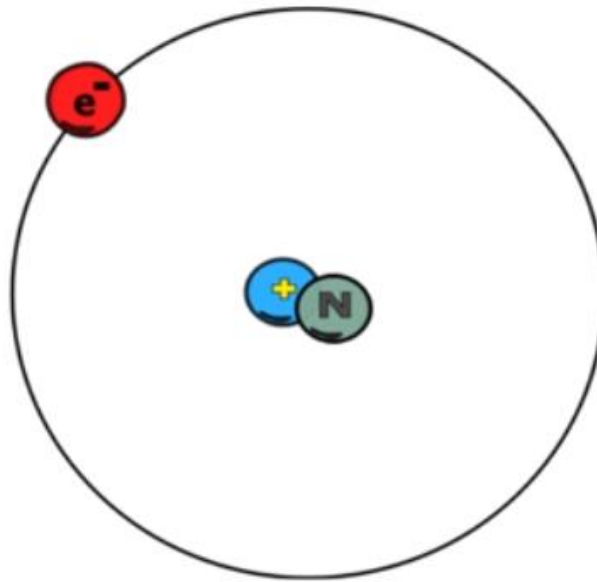
In questo caso si parla di ISOTOPI

Dei circa 3000 isotopi conosciuti ad oggi (altri 4000 sono ipotizzati da calcoli teorici)
solo 255 (meno del 10%) sono degli isotopi stabili (255) tutti gli altri (e sono la
maggioranza) sono isotopi non stabili e quindi radioattivi

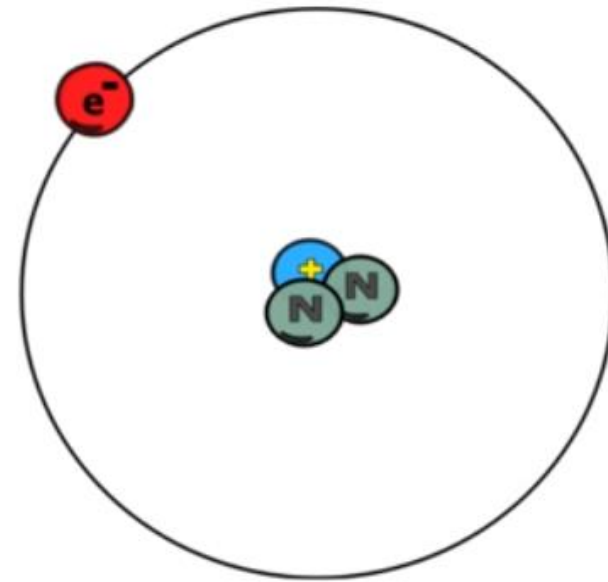
Con il termine **nuclide** identifichiamo una specie nucleare individuata da un numero
atomico e da un numero di massa, in pratica uno specifico isotopo di un determinato
elemento



¹₁H
Idrogeno



²₁H
Deuterio



³₁H
Trizio



COSA E' IL RADON



Il Radon è un gas naturale **NOBILE (quindi molto stabile e non reattivo)**

E' presente naturalmente nel terreno e nelle rocce e **deriva dal decadimento radioattivo dell'uranio 238** specie se di origine vulcanica (graniti, pozzolane, tufi, lave) in quanto particolarmente ricche di uranio (progenitore del radon) – e secondariamente dai materiali da costruzione

Il radon è caratterizzato di una grande **mobilità**: si disperde rapidamente in atmosfera, *mentre si concentra negli ambienti chiusi (indoor).*

Anche il radon a sua volta è radioattivo e nel suo processo di decadimento emette particelle alfa e radiazioni beta che come vedremo hanno capacità di provocare danni nella materia vivente



CARATTERISTICHE INTERESSANTI DEL RADON

Le caratteristiche del radon di:

- ACCUMULARSI NEGLI AMBIENTI INTERNI
- DI ESSERE RADIOATTIVO

Lo rendono molto **INTERESSANTE** dal punto di vista sanitario in quanto agisce come sostanza cancerogena ed è considerato la seconda causa del tumore del polmonare, dopo il **FUMO ATTIVO**

Secondo le stime dell'Istituto Superiore di Sanità del 2010, in Italia l'esposizione al radon è responsabile di circa 3200 casi di tumore polmonare ogni anno (9 casi giornalieri in media).



LA RADIOATTIVITA'

Abbiamo definito gli ISOTOPI come atomi di uno stesso elemento chimico (e quindi con lo stesso numero atomico Z) ma con numero di massa differente in conseguenza di un numero diverso di neutroni

Abbiamo già fatto anche la classificazione degli isotopi in stabili e instabili. Questi ultimi cercano di raggiungere un livello di stabilità, emettendo delle radiazioni e trasformandosi in atomi di un altro elemento.

- I nuclidi con numero atomico fino a circa $Z=20$ sono stabili, e all'aumentare del numero atomico diventano sempre più instabili.
- Al di là di $Z = 82$ (***è il numero atomico del piombo***), la repulsione coulombiana si fa tanto forte che non possono più esistere isotopi stabili. L'ultimo elemento con isotopi stabili è per l'appunto **il piombo**.



LA RADIOATTIVITA'

Definizione di radioattività

E' la proprietà di alcuni elementi chimici di emettere radiazioni ionizzanti corpuscolari (α o β) e elettromagnetiche (raggi γ o X) dovuta alla trasformazione degli isotopi di un elemento chimico in isotopi di un altro elemento (decadimento radioattivo);

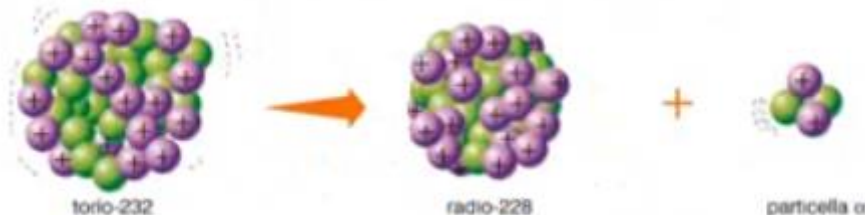
Esistono tre diversi tipi di decadimenti radioattivi, che si differenziano dal tipo di particella emessa a seguito del decadimento. Le particelle emesse vengono indicate col nome generico di radiazioni.

Decadimento α

Decadimento β

Decadimento γ

il **decadimento alfa** è quel tipo di decadimento radioattivo per cui un nucleo atomico instabile (radionuclide) trasmuta emettendo una particella α , ossia un nucleo di ^4He . In tal modo il numero di massa del radionuclide viene ridotto di 4u e il suo numero atomico di 2 u; il nuclide così prodotto può, a sua volta, essere ancora radioattivo oppure risultare stabile. **Il decadimento alfa è tipico dei radionuclidi pesanti (con numero di massa (Z) superiore a 150).**

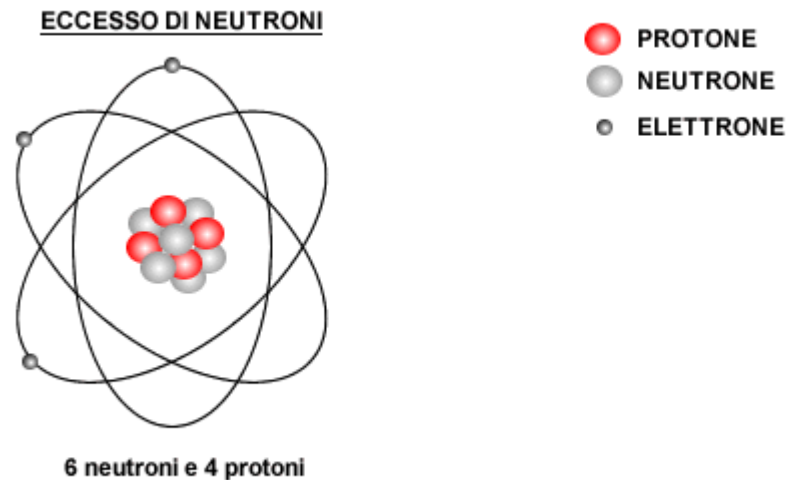


Il decadimento beta

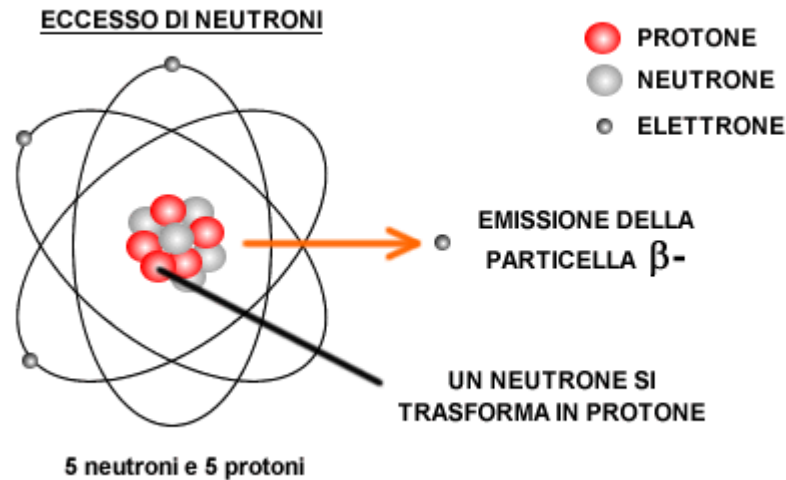
Il decadimento beta che può essere beta positivo o beta negativo viene definito come una **transizione isobarica**. Infatti a differenza del decadimento alfa che comporta una variazione sia del numero di massa che del numero atomico, nel decadimento beta avremo solo una variazione del numero atomico mentre il numero di massa rimarrà invariato.

Il decadimento β^-

Il decadimento beta negativo avviene quando un nucleo è instabile a causa di un eccesso di neutroni rispetto ai protoni, ed è quindi necessario che un neutrone in eccesso si trasformi in un protone.



Il decadimento β^-

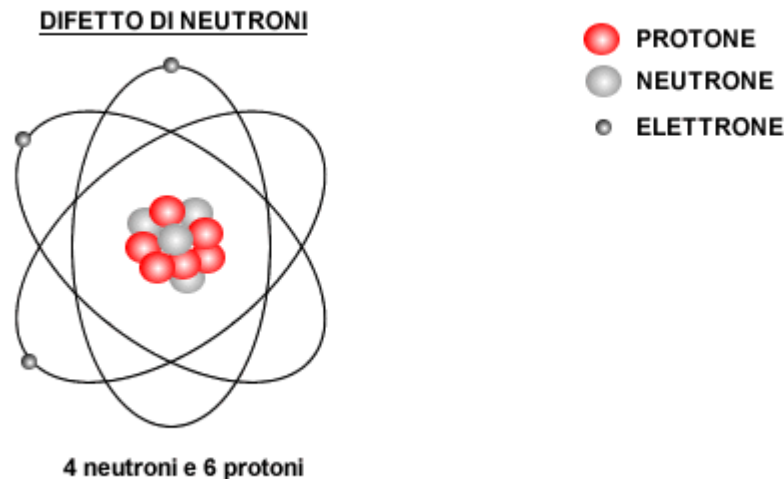


Alla fine del processo di decadimento il numero atomico (Z) dell'atomo è aumentato di un'unità mentre il numero di massa (A) è uguale.

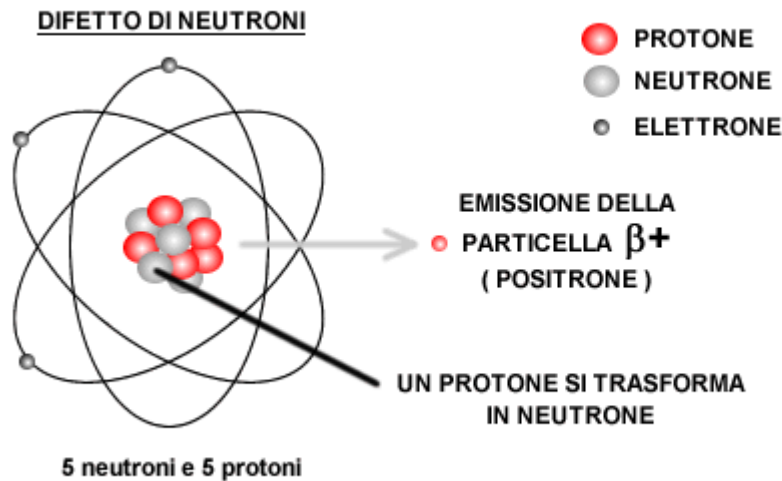
Si otterrà un elemento che si troverà in una casella successiva nella tavola periodica degli elementi rispetto alla casella di partenza.

Il decadimento β^+

Il decadimento beta positivo avviene quando un nucleo è instabile a causa di un difetto di neutroni rispetto ai protoni, ed è quindi necessario che un protone in eccesso si trasformi in un neutrone.



Il decadimento β^+

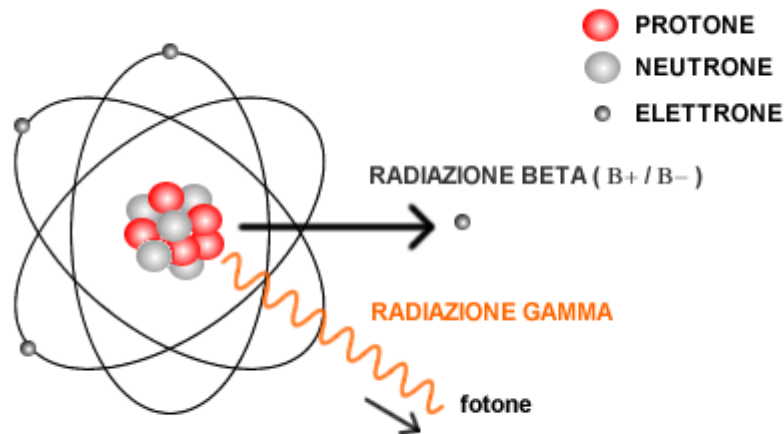


Alla fine del processo di decadimento il numero atomico (Z) dell'atomo è diminuito di un'unità mentre il numero di massa (A) è uguale.

Si otterrà un elemento che si troverà in una casella precedente nella tavola periodica degli elementi, rispetto alla casella precedente.

Il decadimento gamma γ

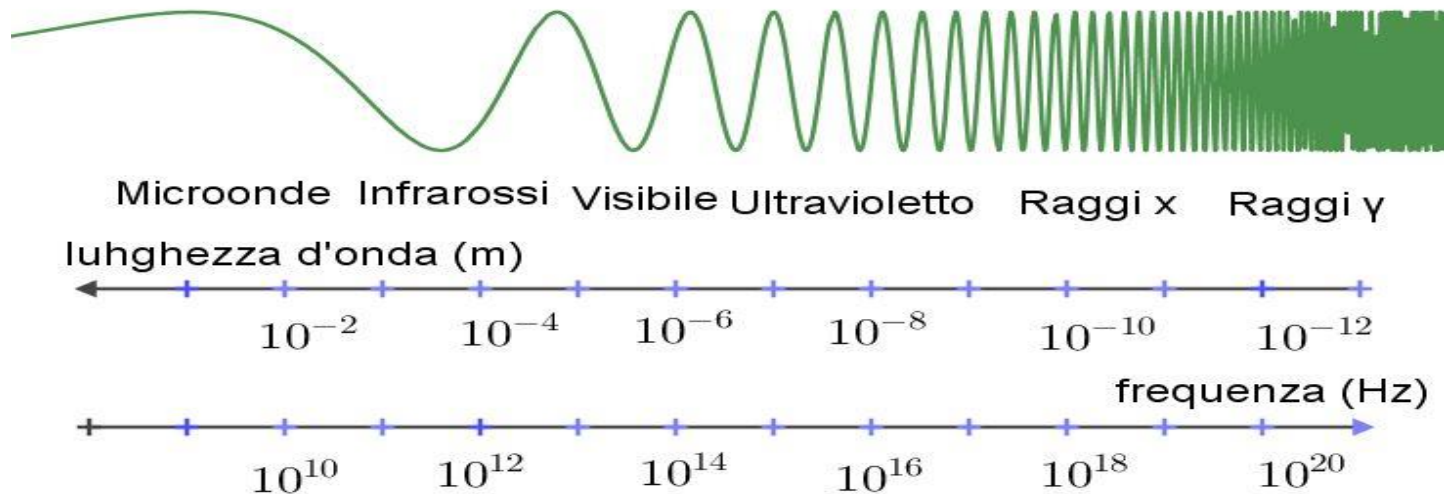
In alcuni processi di decadimento beta si può verificare anche la emissione di una radiazione gamma.

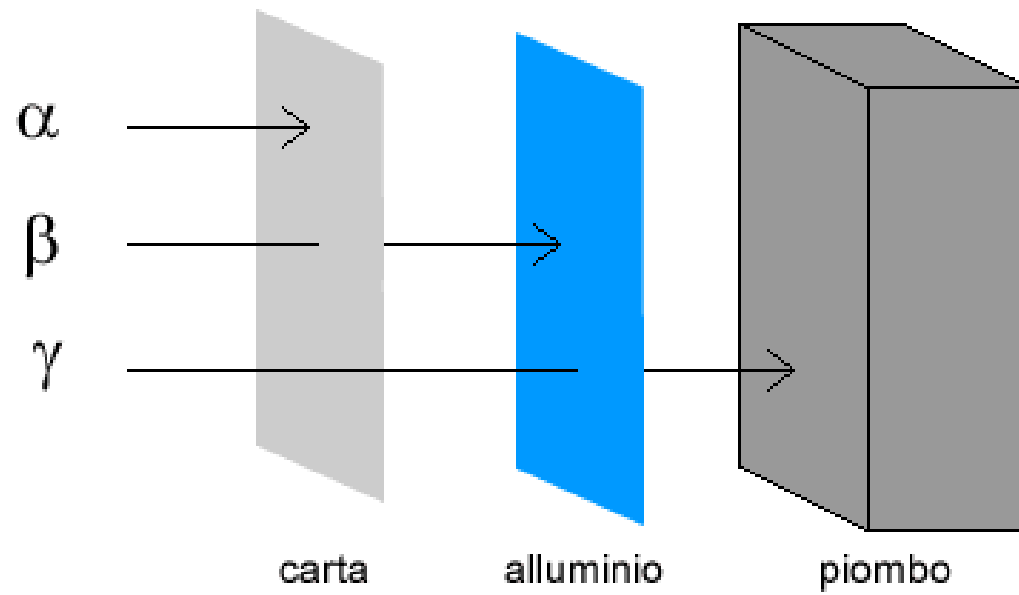


La radiazione γ è carica di energia ed è particolarmente penetrante, molto più delle radiazioni alfa e beta.

Il decadimento gamma γ

Il decadimento γ avviene con perdita di energia del nucleo per l'emissione di un'onda elettromagnetica (perturbazione caratterizzata da un campo magnetico e un campo elettrico, variabili sinusoidalmente nel tempo) o radiazione elettromagnetica di frequenza molto alta. Le onde elettromagnetiche sono classificate a seconda della frequenza e quindi della lunghezza d'onda nello spettro elettromagnetico





La radioattività e le sue unità di misura

Si definisce attività di un **radionuclide**, il numero di disintegrazioni o di transizioni nucleari spontanee che di esso si realizzano nell'unità di tempo.

Tale attività si misura in **Becquerel (Bq)** anche se è tuttora diffuso l'utilizzo dell'unità di misura «storica», il **Curie (Ci)**.

1 Curie =	37 000 000 000	Becquerel [bq]
	37 000 000	Kilobecquerel [kbq]
	37 000	Megabecquerel [Mbq]
	37	Gigabecquerel [Gbq]

Spesso ci si riferisce alla **concentrazione di attività** per unità di massa o di volume, espresse rispettivamente in Bq kg^{-1} e Bq^{-3} .

Una grandezza fondamentale quando si parla di radioattività è il cosiddetto **tempo di dimezzamento**. Esso è da intendersi come il tempo necessario affinché decada la metà degli isotopi radioattivi presenti all'inizio.

Questo tempo può andare da 162 microsecondi del Polonio 214 ai 4,5 miliardi di anni dell'Uranio 238



COSA E' IL RADON

Il radon genera una serie **prodotti di decadimento (figli)** non gassosi e molto reattivi che possono legarsi alle particelle presenti nell'aria che respiriamo (polveri, pollini, ecc.)

In questo modo i prodotti del decadimento del radon interagiscono con i tessuti degli organi che costituiscono il sistema respiratorio

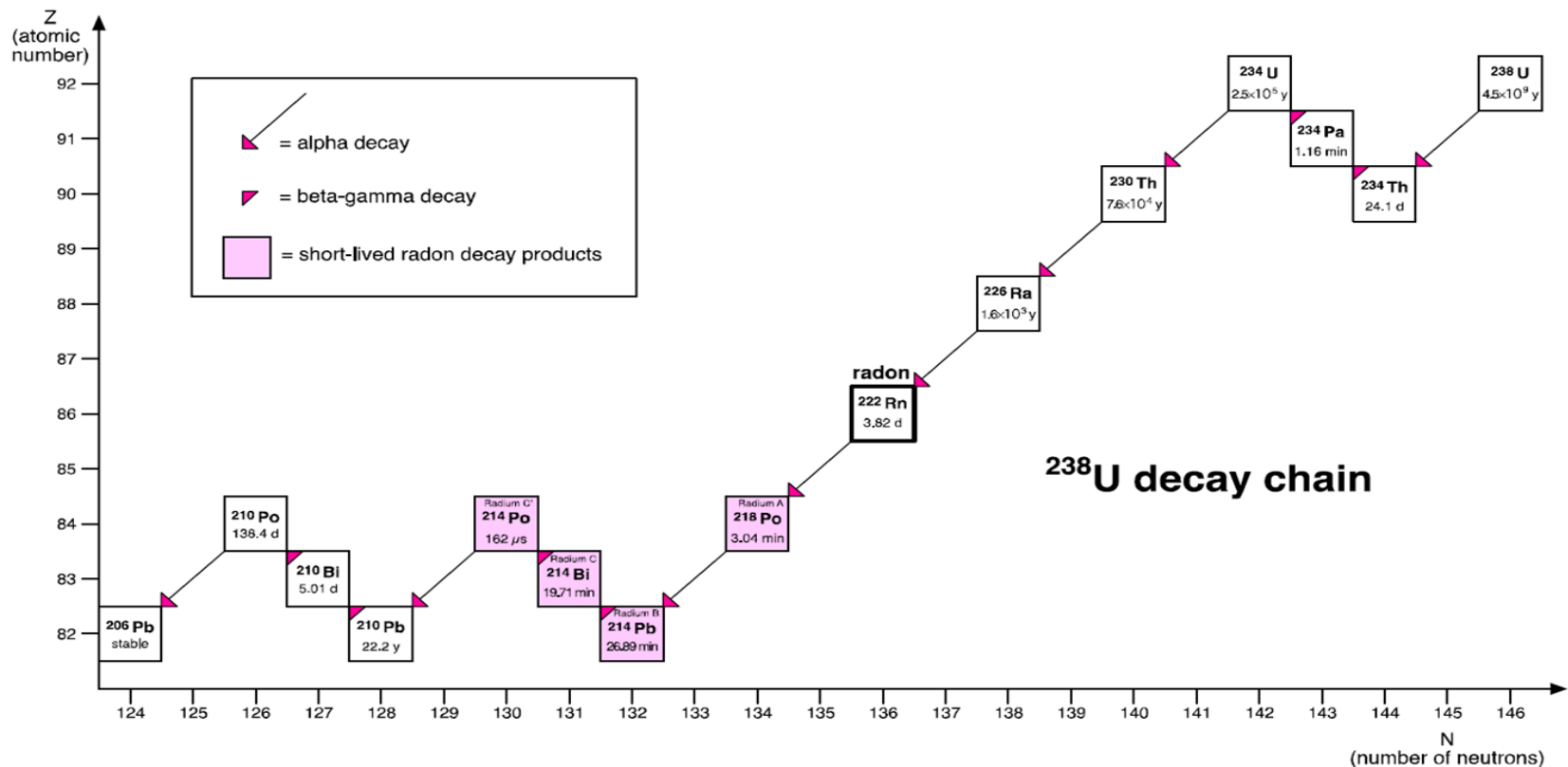
Il radon (Rn-222) deriva dalla catena di decadimento dell'uranio-238 (U-238) in caduta e del radio-226 (Ra-226): il nucleo instabile del radio si trasforma in radon, emettendo una particella alfa, di grande energia,

Il radon è un emettitore, che genera una serie di figli prodotti di decadimento a vita medio-breve (^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{214}Po e ^{210}Pb).



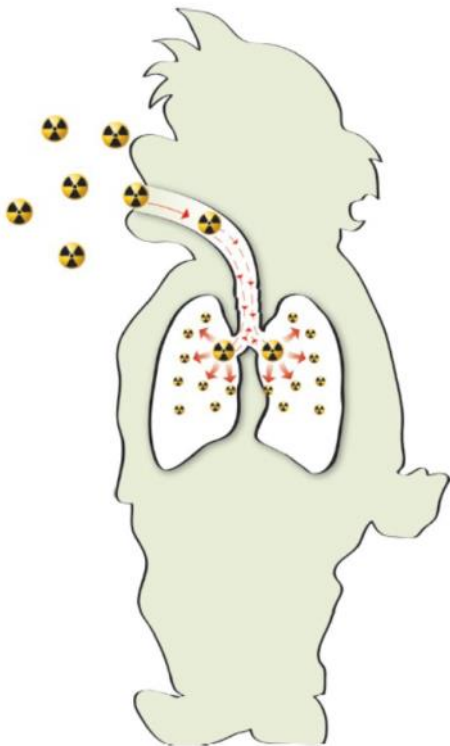
COSA E' IL RADON

Catena di decadimento del Radon 222





PERCHE' IL RADON E' PERICOLOSO



Il pericolo per la salute dell'uomo viene non tanto dal radon in sé, ma dai suoi prodotti di decadimento che, essendo elettricamente carichi, si attaccano al particolato dell'aria e penetrano nel nostro organismo tramite le vie respiratorie. I «figli» del radon emettono **particelle alfa** che rilasciano energia e possono creare dei **danni irreversibili** alle cellule dei tessuti. Se il danno non è riparato correttamente dagli appositi meccanismi cellulari, può evolversi dando origine a un processo cancerogeno.

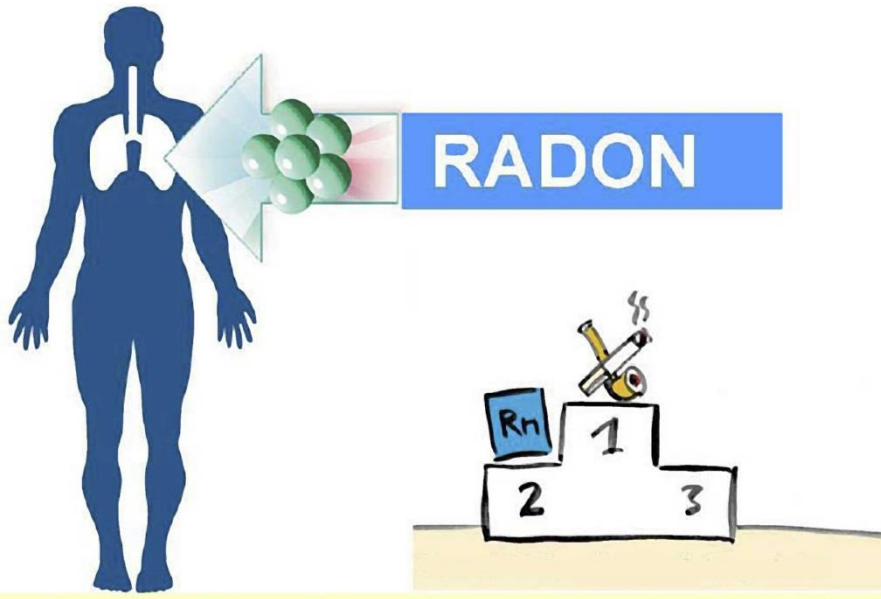


IARC

Il radon è stato classificato **cancerogeno** per l'uomo ed è la principale causa di morte per tumore ai polmoni dopo il fumo di tabacco.



PERCHE' IL RADON E' PERICOLOSO



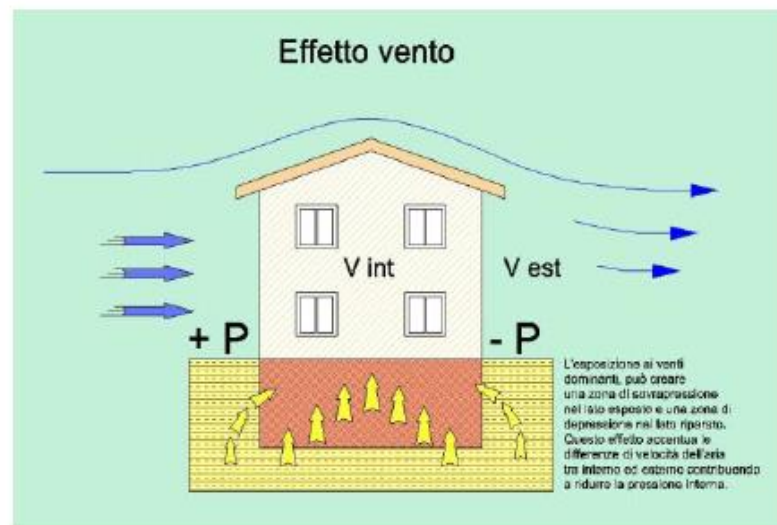
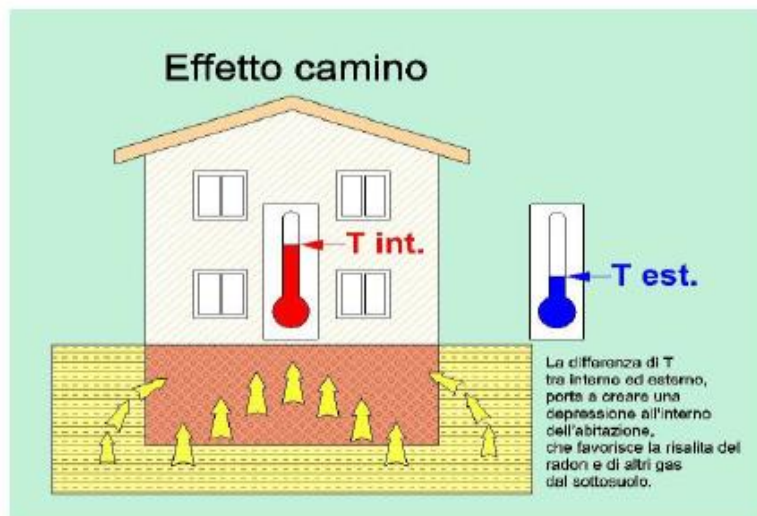
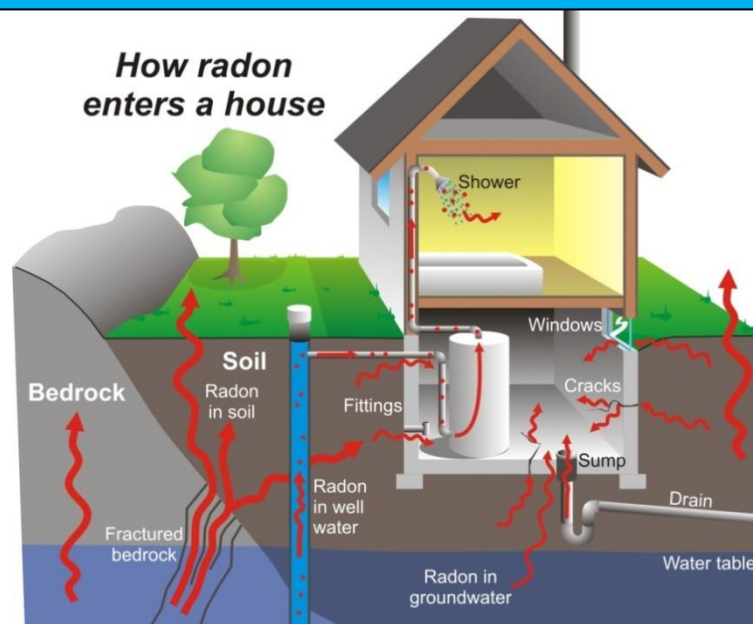
Il rischio di tumore polmonare aumenta proporzionalmente alla **concentrazione in aria nei vari ambienti** (ambienti di lavoro, case, etc.) e al tempo ivi trascorso.

I fumatori esposti al radon presentano un **rischio di tumore al polmone circa 15 volte superiore rispetto ai non fumatori** esposti alle stesse condizioni



PRINCIPALI CAUSE DELLA PRESENZA DEL Rn NEGLI EDIFICI

1. Fessure nel solaio/pareti
2. Intercapedini tra canalizzazioni
3. Infissi esterni in prossimità del suolo
4. Materiali da costruzione
5. Acqua di falda

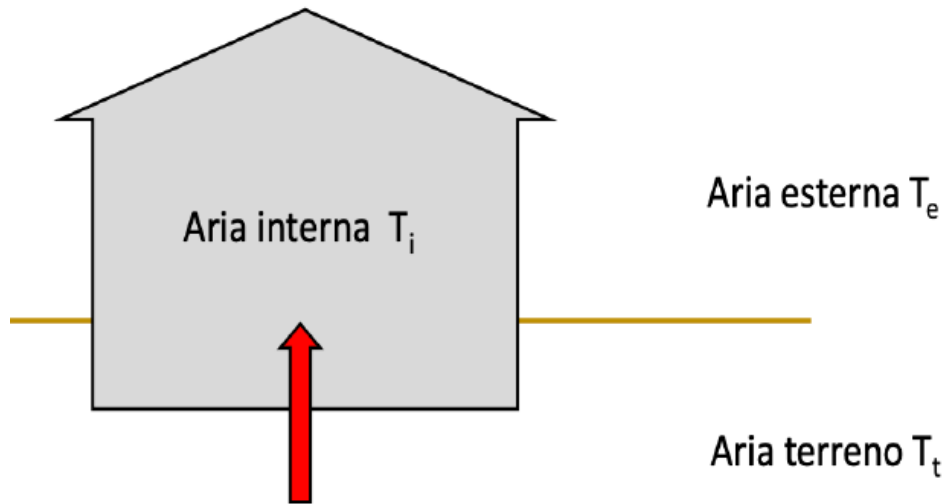


Meccanismi d'ingresso del Radon

La principale fonte di radon è costituita dal suolo su cui si trova la struttura:

- le caratteristiche geo- litologiche (tipologia di formazioni geologiche, caratteristiche tessiturali, ecc.) del terreno di fondazione danno luogo alla formazione di gas radon.
- Effetto di moti convettivi (effetto camino) viene indotto un flusso ascendente, che può permeare attraverso le superfici di interfaccia tra suolo ed involucro dell'edificio.
- Azione del vento (differenza di pressione)
- Amplificazione dovuta a zone di discontinuità (es. aperture per il passaggio tubazioni, giunti tra solai e pareti, pozzetti di ispezione e vani tecnici, ecc.), o di sistemi di aspirazione (es. cappe di cucina, camini) con scarsa presa d'aria esterna.

EFFETTO CAMINO



Il richiamo dell'aria all'interno dell'edificio per colmare la depressione originata dalla differenza di temperatura fra interno ed esterno dell'edificio.

$$\text{Inverno: } T_i > T_t > T_e$$

L'ingresso di aria può avvenire:

- ✓ **dall'esterno** (tramite aperture, serramenti non a tenuta). La **diluizione** con aria esterna provoca la riduzione delle concentrazioni di radon.
- ✓ **dal terreno a contatto con l'edificio**. In questo caso **aumenta la migrazione di radon** e di conseguenza le concentrazioni nell'edificio.

La valutazione dell'effetto globale sull'edificio deve tenere conto di entrambe i contributi.

Anche il funzionamento di una stufa o di sistemi d'aspirazione nei bagni, in cucine, ecc. producono un effetto di risucchio dell'aria e possono far aumentare le concentrazioni di radon all'interno degli edifici (bastano pochi Pa)

EFFETTO VENTO



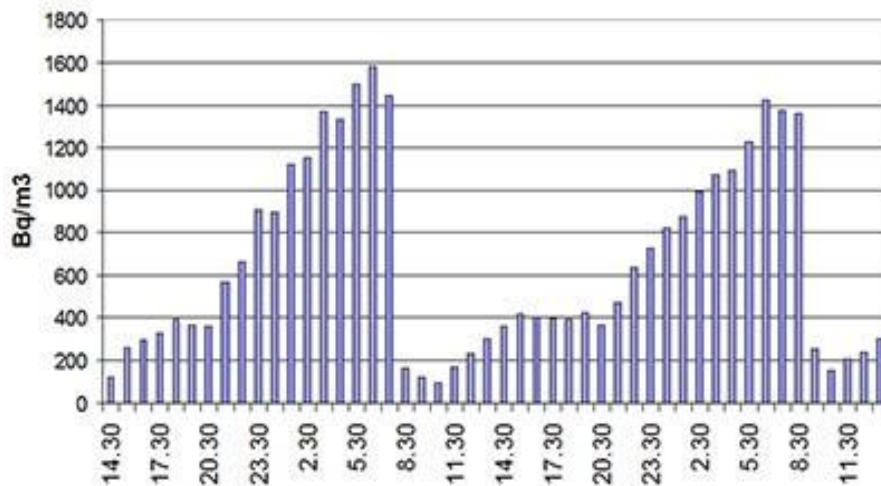
L'effetto vento è invece dovuto alla differenza di velocità dell'aria tra esterno ed interno della casa, che crea una leggera depressione all'interno delle case.

Le differenze di temperatura e di velocità dell'aria rendono la concentrazione di radon indoor variabile a seconda delle condizioni meteo, con sensibili variazioni sia giornaliere che stagionali.

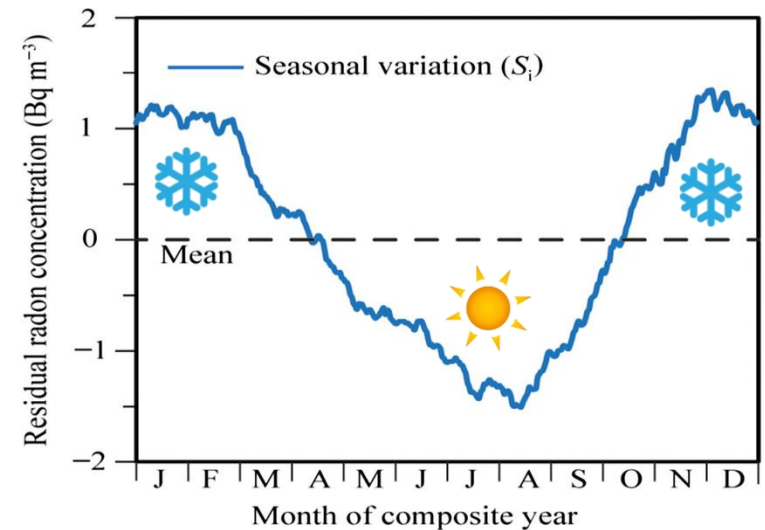


VARIABILITA' DELLA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DEL RADON IN ARIA

VARIABILITÀ TEMPORALE della concentrazione di radon



andamento orario della concentrazione di radon in un locale con tipica fluttuazione giorno-notte



andamento stagionale delle concentrazione di radon in un locale

PRINCIPALI CAUSE DELLA PRESENZA DEL Rn NEGLI EDIFICI

Le maggiori concentrazioni di attività radon si riscontrano:

- nei **locali interrati e semi interrati**
- nei **locali al piano terra a diretto** contatto con il suolo privi di vespaio aerato
- **Laddove non è presente un sufficiente ricambio d'aria** (grotte, miniere, catacombe, ecc.)





COME SI MISURA LA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DEL RADON IN ARIA

Radioattività



*Insieme di processi attraverso cui elementi instabili **decadono** (**trasmutano**) in un certo lasso di tempo in altri elementi più stabili*

Come si misura ?



*numero di atomi che **decadono** nell'unità di tempo*



ATTIVITA'

Unità di misura dell'ATTIVITA'



Becquerel (Bq)



**1Bq = 1 decadimento al secondo
di un elemento radioattivo**



COME SI MISURA LA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DEL RADON IN ARIA

**CONCENTRAZIONE DI
ATTIVITA'
DI RADON IN ARIA**



Attività di radon per unità di volume d'aria

Bq/m³

*Numero di decadimenti al secondo
per metro cubo d'aria*

Dosimetro passivo

Le misure della **concentrazione di attività del radon** sono attuate mediante opportuni dispositivi passivi (dosimetri) che consentono di realizzare misure prolungate di concentrazione di radon negli ambienti confinati.





COME SI MISURA LA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DEL RADON IN ARIA

Misura della concentrazione di radon indoor: introduzione

Molte tecniche di misure sono state proposte e messe a punto in merito alla misura della **concentrazione di radon** e dei prodotti di decadimento: la maggior parte di queste sono adatte **esclusivamente** per la misura in **ambienti chiusi**.

Tutte le tecniche di misura di radon e prodotti di decadimento sono basate sulla rivelazione delle **emissioni** associate **ai decadimenti radioattivi**:

- Molti metodi sono basati sulla rivelazione delle **particelle alfa**;
- Alcuni fanno affidamento sulla misura di **emissioni gamma**;
- Solo in rari casi viene sfruttata la **rivelazione delle particelle beta**.

Le tecniche di misura possono essere distinte sulla base di numerose angolazioni classificatore che ne consentono un'agevole classificazione.



COME SI MISURA LA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DEL RADON IN ARIA

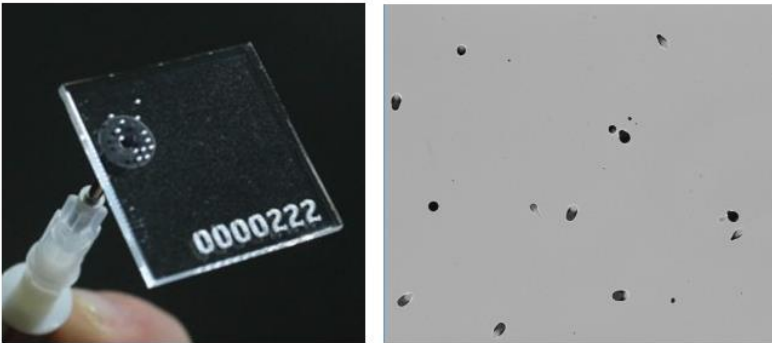
Rivelatori passivi

Il più comune sistema di misurazione della concentrazione di attività di radon nel lungo periodo è quello che impiega rivelatori “a tracce nucleari” (SSNTD, Solid State Nuclear Tracks Detector), più comunemente noti come CR-39. Si tratta di un materiale polimerico nella forma di “polyallyl diglycol carbonate” che, al passaggio delle particelle Alpha emesse dal radon, viene ionizzato lasciando delle “tracce” nella sua struttura. Attraverso un attacco chimico le tracce vengono scavate e assumono una caratteristica forma circolare o conica e diventano visibile tramite un microscopio ottico. Il numero di tracce per centimetro quadro così determinate, risulta proporzionale all'esposizione del rivelatore al radon. Ovviamente in base a come è realizzato il materiale, il rivelatore avrà una sensibilità differente (a parità di esposizione al radon, cambia il numero di tracce per centimetro quadro che si formano).

Quando i rivelatori a tracce per misurare la concentrazione di attività di radon sono impiegati nel lungo periodo, si devono prendere in considerazione due parametri che potrebbero causare errori nella misura: l'effetto di FADING e l'effetto di AGEING. Vediamo di cosa si tratta.



COME SI MISURA LA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DEL RADON IN ARIA



A sinistra un rivelatore CR39, a destra un'immagine a microscopio delle tracce sul CR39

Effetto di FADING

Si tratta di un fenomeno per il quale una traccia formatasi a seguito del passaggio di una particella Alpha nel materiale si può ricomporre (anche parzialmente) con la conseguenza che la sua dimensione dopo l'attacco chimico ha una dimensione troppo ridotta e viene scartata. La probabilità che una traccia formatasi possa ricomporsi aumenta con il passare del tempo.

Effetto di AGEING

Si tratta di un fenomeno per il quale, con il passare del tempo e quindi con l'invecchiamento del rivelatore a tracce, nel materiale si formano meno tracce a parità di esposizione. In pratica con l'invecchiamento del rivelatore il materiale perde di sensibilità.

Entrambi gli effetti mostrano un aggravamento con l'aumentare della temperatura a cui sono conservati prima, durante e dopo il monitoraggio (prima dell'attacco chimico).



COME SI MISURA LA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DEL RADON IN ARIA

Cosa si può fare per limitare le conseguenze di tali effetti?

Innanzitutto, il laboratorio che fornisce e analizza i rivelatori deve avere cura di conservare i rivelatori a temperature inferiore a -15°C , sia prima dell'invio al Cliente sia alla loro ricezione in attesa dell'attacco chimico.

Deve inoltre valutare quanto gli effetti di FADING e di AGEING influiscono sull'errore di misura e indicare di conseguenza al Cliente un termine entro il quale restituire i rivelatori al fine di garantire misurazioni con incertezze accettabili.

Infine, può applicare fattori correttivi che tengano conto dell'effettivo tempo di esposizione dei rivelatori, per correggerne la risposta.



VARIABILITA' DELLA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DEL RADON IN ARIA

La concentrazione di attività radon all'interno di un edificio dipende da numerosi fattori:

- ☐ **caratteristiche idrogeologiche del suolo**
- ☐ **presenza di acqua nel suolo (saturazione)**
- ☐ **caratteristiche costruttive dell'edificio**
- ☐ **condizioni di utilizzo dei locali**



VARIABILITÀ SPAZIALE

della concentrazione di attività radon

- tra edifici attigui
- tra locali dello stesso piano o tra i diversi piani dello stesso edificio



MISURA DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA DELL'ATTIVITA' DI RADON IN ARIA

La durata delle misure deve essere complessivamente di un anno, eventualmente costituito da **due o più periodi consecutivi (ad esempio due semestri)**. In questo modo è infatti possibile misurare l'esposizione tenendo conto delle **variazioni connesse a fattori climatici e all'uso degli ambienti**. Pertanto i dosimetri passivi misurano la concentrazione media di radon presente in un ambiente per un dato periodo di tempo di esposizione e, dopo tale periodo di tempo prefissato, il dosimetro viene restituito al laboratorio per l'analisi.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO RADON

Nella Regione Sardegna, nell'ambito del Piano Regionale di Prevenzione 2014-2019, è stata effettuata, mediante l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS), un'apposita indagine (della durata di un anno, mediante due semestri di campionamento consecutivi) per approfondire le conoscenze sulla **distribuzione della concentrazione di radon negli edifici**, al fine di **classificare il territorio regionale con individuazione delle aree a rischio radon**.

L'ARPAS ha individuato nel valore della **probabilità di superamento della concentrazione massima di 300 Bq/m³**, definito dalla Direttiva 59/2013/Euratom, la grandezza significativa per classificare il territorio regionale e – in attesa delle indicazioni derivanti dal recepimento di detta Direttiva – ha individuato quali

AREE A RISCHIO RADON

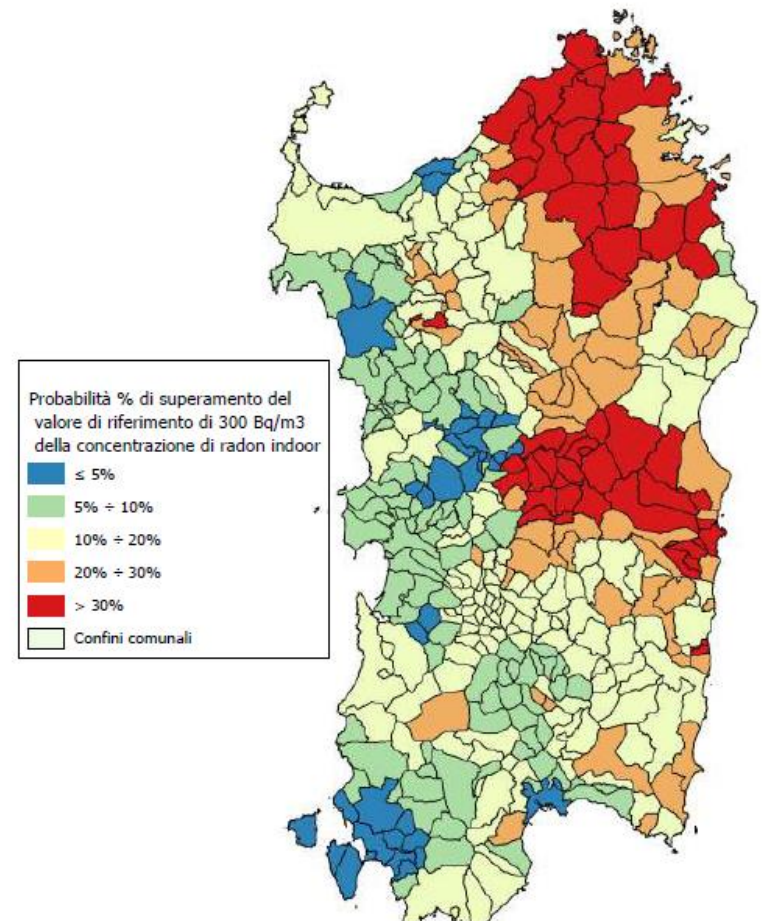


tutti i territori comunali nei quali la probabilità di superare il livello di 300 Bq/m³ interessa più del 30% degli edifici.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO RADON

Allegato alla Delib.G.R. n. 7/49 del 12.2.2019

La Giunta Regionale, preso atto dei risultati della predetta indagine, con Deliberazione n. 7/49 del 12.02.2019 ha proceduto alla classificazione del territorio regionale individuando quali aree a rischio radon i territori comunali nei quali la probabilità di superare il livello di 300 Bq/m³ interessa più del 30% degli edifici, ossia **49 Comuni della Regione Sardegna**, e ha specificato che tale classificazione sarebbe stata aggiornata a seguito di eventuali variazioni delle norme di riferimento e/o della disponibilità di nuove informazioni derivanti da studi ed indagini.



CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO RADON

Art. 11, c.3, del D.Lgs. n. 101/2020
successivamente intervenuto, stabilisce che
le Regioni individuano come

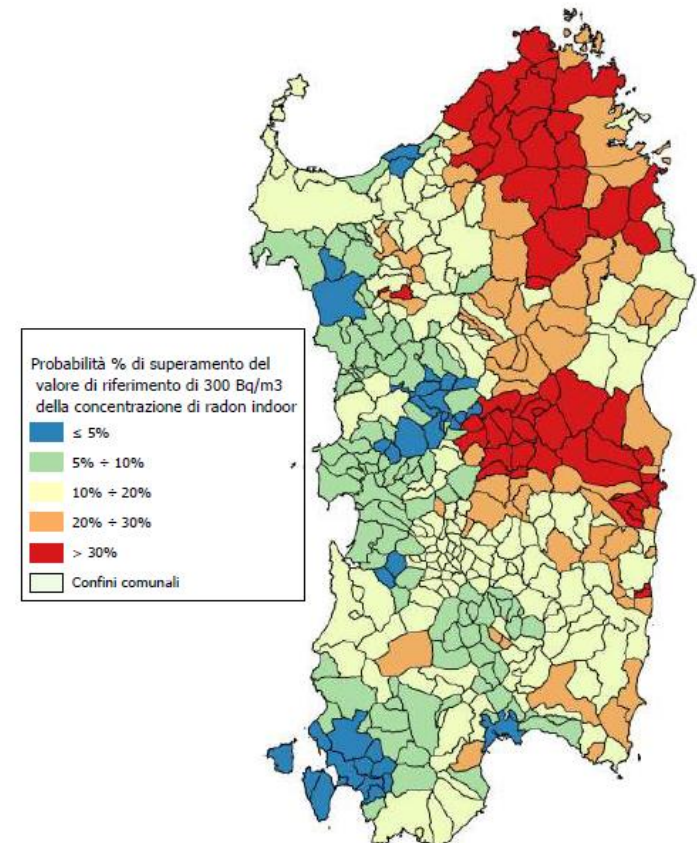
AREE PRIORITARIE

aree nelle quali la stima della percentuale di
edifici che supera il livello di **300 Bq/m³** di
concentrazione di radon è pari o superiore al
15% degli edifici, anziché al 30%.



DA AGGIORNARE
a seguito della variazione
introdotta dal D.Lgs.
101/2020

Allegato alla Delib.G.R. n. 7/49 del 12.2.2019



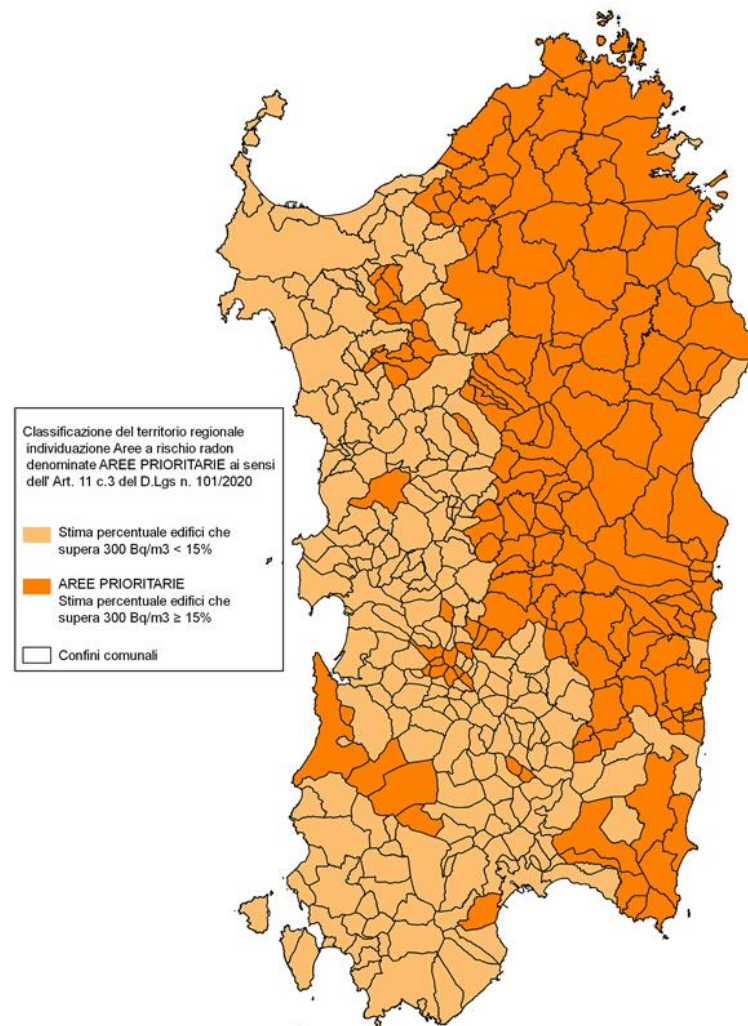
CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO RADON

Art. 11, c.3, del D.Lgs. n. 101/2020
successivamente intervenuto, stabilisce che
le Regioni individuano come

AREE PRIORITARIE

aree nelle quali la stima della percentuale di
edifici che supera il livello di **300 Bq/m³** di
concentrazione di radon è pari o superiore al
15% degli edifici, anziché al 30%.

Con tale nuovo criterio il numero di
Comuni della Sardegna da individuare
come **aree prioritarie a rischio radon**
aumenta considerevolmente:
risulterebbe area prioritaria quasi la
metà dei Comuni sardi (162).



La normativa di riferimento in materia di rischio radon

D.Lgs. 31 luglio 2020, n. 101

Art. 12

Livelli di riferimento radon (direttiva 59/2013/EURATOM, articolo 7, articolo 54, comma 1, 74, comma 1; decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, allegato I-bis, punto 4 lettera a)).



Abitazioni esistenti

⇒ **300 Bq/m³**

***Abitazioni costruite
dopo il 31/12/2024***

⇒ **200 Bq/m³**



Luoghi di lavoro

⇒ **300 Bq/m³**

La normativa di riferimento in materia di rischio radon

D.Lgs. 31 luglio 2020, n. 101



D.Lgs. del 31 luglio 2020, n. 101 recante “Attuazione della Direttiva 2013/59/Euratom

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”, all'art. 12

