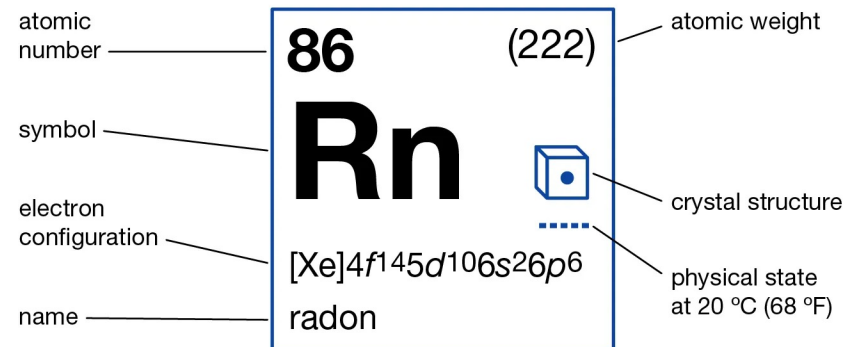



# RADON

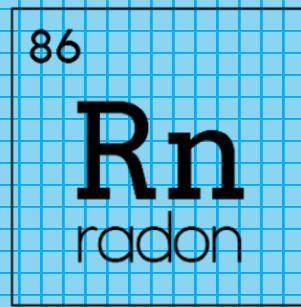
## Radon



 Noble gases  Gas

 Face-centred cubic

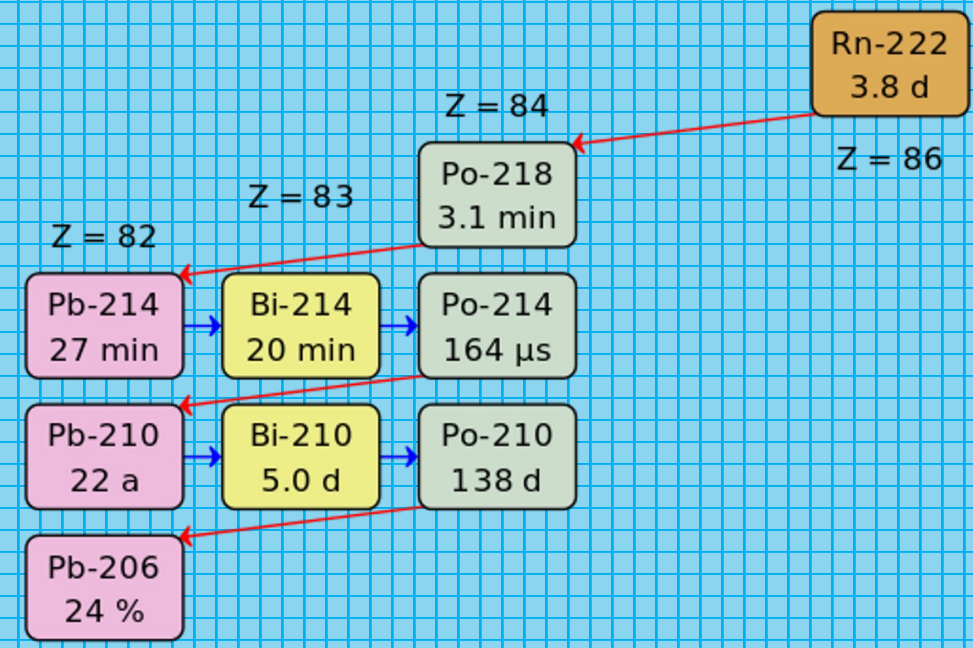
( ) indicates the mass of the longest-lived isotope.



# CHE COS'È ?

Il Radon è un **gas nobile radioattivo** che si forma in modo naturale nel terreno, in particolare viene prodotto durante il processo di decadimento dell'Uranio (che si trova ovunque nel suolo).

Poiché è un gas **inodore** ed **incolore**, non è percepibile dai nostri sensi, e siccome è dannoso per la nostra salute, è necessario evitare che si accumuli una quantità troppo elevata di Radon in un certo ambiente.



# PERICOLI DEL RADON

La pericolosità del Radon è dovuta principalmente al fatto che durante il suo decadimento si trasforma in **particelle solide** che si legano al pulviscolo atmosferico e se respirate sono dannose per la nostra salute.

In particolare, il Radon, produce **particelle  $\alpha$  e  $\beta$**  (ionizzanti) che modificano gli atomi che possono indurre a radiazioni chimiche che, nei casi peggiori, causano un tumore.

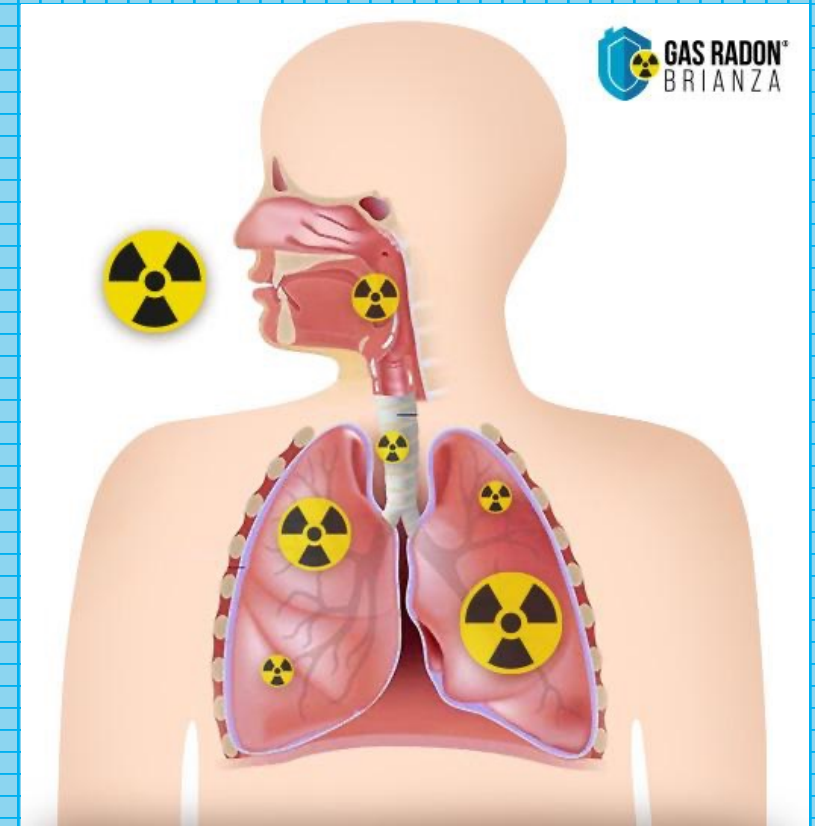
Un' altro fattore che incide sulla pericolosità del Radon è la **concentrazione** presente nell'aria che se è alta costituisce un grande rischio; la concentrazione di questo gas si misura in Becquerel su metro cubo ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ ) e dipende da vari fattori, banalmente la concentrazione sarà più alta in un luogo chiuso e poco areato piuttosto che in uno spazio più ampio con più ventilazione.

# EFFETTI SULLA SALUTE

Quindi il pericolo maggiore legato al Radon è correlato all'**inalazione**.

Il Radon è la seconda causa di insorgenza di un tumore dopo il fumo di sigaretta; in particolare va a colpire i polmoni che, se ispiriamo aria con un'alta concentrazione di radon per un tempo prolungato, sviluppano un tumore (**carcinoma polmonare**).

In Italia su 30 000 morti all'anno per cancro polmonare si stima che tra i 1500 ed i 6000 siano attribuiti al Radon



# PERICOLI DEL RADON

## COME ENTRA NELLE NOSTRE CASE ?

- Se un edificio è costruito su un terreno poroso ed umido (con composizione geologica ricca di Uranio), il Radon può penetrare attraverso le microfessure nelle fondamenta o anche attraverso fori per le tubazioni idrauliche (per effetto dei flussi d'acqua in bagno la concentrazione di Radon aumenta di 40 volte rispetto al normale)
- Dai locali a diretto contatto con il suolo poi, il radon, può irradiarsi anche negli ambienti più alti delle case
- Materiali da costruzione (tipi di cemento o granito)



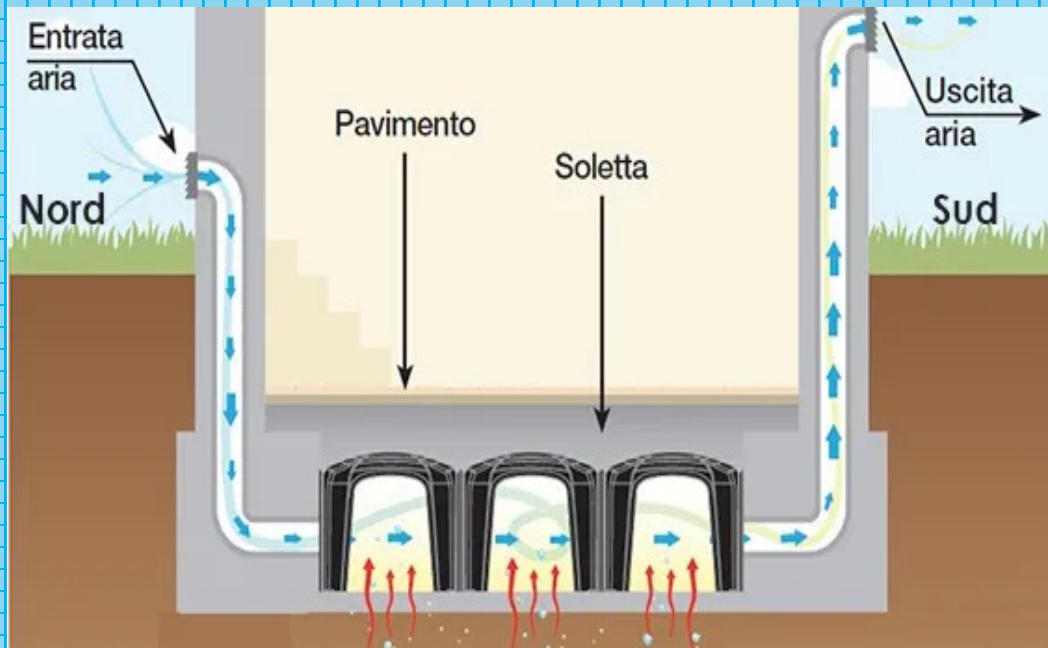
# SITUAZIONE IN ITALIA

- Il valore medio di concentrazione del Radon è di circa 70 Bq/m<sup>3</sup> (superiore a quella mondiale che è stata stimata intorno a 40 Bq/m<sup>3</sup> e quella europea di circa 59 Bq/m<sup>3</sup>)
- Nel 4,1% delle abitazioni si è misurata una concentrazione superiore a 200 Bq/m<sup>3</sup>, e nello 0,9% una concentrazione superiore a 400 Bq/m<sup>3</sup>
- A causa delle diverse caratteristiche geologiche del territorio e le diverse abitudini degli abitanti c'è una concentrazione di Radon molto diversificata tra le regioni

Regione/Provincia autonoma	Rn-222 Media aritmetica ± STD ERR Bq/m <sup>3</sup>	Abitazioni >200 Bq/m <sup>3</sup> %	Abitazioni >400 Bq/m <sup>3</sup> %
Piemonte	69 ± 3	2,1	0,7
Valle D'Aosta	44 ± 4	0	0
<b>Lombardia</b>	<b>111 ± 3</b>	8,4	2,2
<i>Bolzano</i>	70 ± 8	5,7	0
<i>Trento</i>	49 ± 4	1,3	0
Veneto	58 ± 2	1,9	0,3
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	<b>99 ± 8</b>	9,6	4,8
Liguria	38 ± 2	0,5	0
Emilia Romagna	44 ± 1	0,8	0
Toscana	48 ± 2	1,2	0
Umbria	58 ± 5	1,4	0
<b>Marche</b>	<b>29 ± 2</b>	0,4	0
<b>Lazio</b>	<b>119 ± 6</b>	12,2	3,4
Abruzzo	60 ± 6	4,9	0
Molise	43 ± 6	0	0
<b>Campania</b>	<b>95 ± 3</b>	6,2	0,3
Puglia	52 ± 2	1,6	0
<b>Basilicata</b>	<b>30 ± 2</b>	0	0
<b>Calabria</b>	<b>25 ± 2</b>	0,6	0
<b>Sicilia</b>	<b>35 ± 1</b>	0	0
Sardegna	64 ± 4	2,4	0
<b>MEDIA (pesata per la popolazione regionale)</b>	<b>70 ± 1</b>	<b>4,1</b>	<b>0,9</b>

# COME RIDURRE I LIVELLI DI RADON

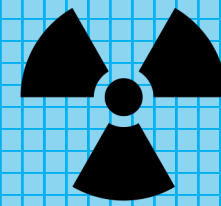
Il Radon non può essere eliminato completamente dai nostri ambienti di vita ma ci sono diversi metodi di intervento per ridurre la concentrazione di Radon:



- Pressurizzazione dell'edificio  
immettere nel sottosuolo l'aria prelevata dall'interno dell'edificio per mezzo di un ventilatore
- Ventilazione del vespaio  
isola un edificio dall'umidità del sottosuolo
- Depressurizzazione del suolo  
sistema di drenaggio (trasporto e scarico del gas verso l'esterno) del radon
- Sigillatura delle vie di ingresso



# RILEVATORE



Il dosimetro è composto da un sottile pezzo di plastica trasparente (rilevatore CR-39) montato su un telaio nero con il lato in cui è visibile il numero di serie verso l'alto.

È un **rilevatore** di tipo **passivo**, perciò il campionamento del Radon è basato sulla naturale diffusione del gas e non ha bisogno di essere alimentato elettricamente.

Il rivelatore CR-39 sfrutta la **sensibilità della plastica alle particelle alfa**; quando quest'ultime attraversano il materiale perdono energia e danneggiano le molecole del materiale plastico rilasciando delle tracce su di esso che poi verranno rese più visibili al microscopio tramite una sostanza corrosiva.



# RILEVATORE

## LA MISURAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON

Per far sì che il dosimetro smetta di misurare (e che quindi si possa osservare al microscopio per scoprire la concentrazione di Radon) bisogna **scaldare** il materiale plastico ad una temperatura di circa 80/90 gradi; questo lo rende più resistente ed impedisce ad altre particelle alfa di attraversarlo e lasciare delle tracce. L'analisi dei risultati avviene con il **microscopio** con il quale è possibile ricavare **l'immagine delle tracce** che le particelle alfa hanno rilasciato sulla plastica.



*Particella alfa che ha attraversato il materiale plastico più obliquamente e quindi, a differenza delle particelle che lo hanno attraversato perpendicolarmente e che lasciano una traccia tonda, queste lasciano una traccia più ovale.*