



# **Città di Pomezia**

Settore VII Tutela dell'Ambiente

## *Guida al Radon nelle abitazioni e nei Luoghi di Lavoro*

## PREMESSA

Il Radon e' un gas radioattivo inodore ed incolore che e' stato rinvenuto in molte abitazioni in numerose regioni d'Italia. Esso proviene dal decadimento radioattivo dell'uranio presente nel suolo e nell'acqua ed attraverso l'aria che respiriamo si fissa nei polmoni.

Tipicamente il Radon esala dal suolo e penetra nelle abitazioni attraverso le microfrazture presenti nelle murature e nelle fondazioni. Ogni abitazione puo' avere problemi di Radon. *Tutte le maggiori organizzazioni di salute pubblica ad iniziare dalla Organizzazione Mondiale della Sanità, auspicano un controllo del livello di Radon in ciascuna abitazione* dal momento che indagini su larga scala, se anche consentono di individuare un trend, non forniscono indicazioni di dettaglio necessarie a programmare interventi strutturali di riduzione della concentrazione.

Alcuni studi negli ultimi decenni hanno dimostrato che l'inalazione di radon ad alte concentrazioni aumenta di molto il rischio di tumore polmonare. I risultati di tali studi affermano che il radon rappresenta la seconda causa, in ordine di importanza dopo il fumo, del cancro ai polmoni.

Allo stato attuale di conoscenza si hanno gli strumenti ed i mezzi per contrastare il Rischio Radon. Le autorità locali possono e devono ricoprire un ruolo essenziale. In questa sede si possono indicare tre approcci fondamentali:

- 1) Migliorare la conoscenza della situazione del luogo riguardo i rischi legati alla presenza di radon attraverso la predisposizione di mappe di rischio;
- 2) fornire informazioni alla gente, scientificamente corrette e prive di slogan allarmistici;
- 3) incentivare economicamente le azioni di mitigazione, non appena il rischio sia stato identificato.

## COS'È IL RADON?

Il radon si forma in seguito alla disintegrazione dell'uranio, e la sua disintegrazione, a sua volta, dà luogo ad altri elementi radioattivi e infine al piombo, non radioattivo. In termini di classificazione chimica, il Radon è uno dei gas nobili, come neon, kripton e xeno. Il radon non reagisce con altri elementi chimici. Esso è il più pesante dei gas conosciuti (densità 9.72 g/l a 0 C, 8 volte più denso dell'aria).

Il radon diffonde nell'aria dal suolo dai materiali da costruzione e, a volte, dall'acqua (nella quale può disciogliersi). In spazi aperti, è diluito dalle correnti d'aria e raggiunge solo basse concentrazioni. Al contrario, in un ambiente chiuso, come può essere quello di un'abitazione, il radon può accumularsi e raggiungere alte concentrazioni.

La modifica del ns. Stile di vita rappresenta un altro importante fattore di esposizione; oggi infatti, rispetto ad un secolo fa, viviamo molto di più al chiuso ed in ambienti sempre meglio sigillati a fini di risparmio energetico. Secondo una stima della UE il cittadino europeo trascorre mediamente 22 ore al giorno in un ambiente confinato.

## PICCOLA STORIA DEL RADON

Gli elementi radioattivi naturali sono presenti sulla terra dalla sua origine. Gli elementi a vita più breve sono gradualmente scomparsi. Gli elementi radioattivi a vita lunga che sono presenti nel nostro ambiente includono l'uranio, che dà origine al radon.

La radioattività non fu scoperta che nel 1898, quando Marie Curie portò avanti le ricerche sulla radioattività naturale. Nel 1900, il fisico F. Dorn scoprì che i sali di radio producevano un gas radioattivo, il radon.

In precedenza, nel sedicesimo secolo, Paracelso aveva notato l'alta mortalità dovuta a malattie polmonari tra i lavoratori delle miniere d'argento nella regione di Schneeberg in Sassonia (Germania). L'incidenza di questa malattia, in seguito conosciuta come malattia di Schneeberg, aumentò nei secoli diciassettesimo e diciottesimo, quando l'attività nelle miniere di argento, rame e cobalto si intensificò. Questa malattia fu riconosciuta come cancro ai polmoni nel 1879.

Misure effettuate nel 1901 nelle miniere di Schneeberg rilevarono un'alta concentrazione di radon. Come risultato, fu presto lanciata l'ipotesi di un rapporto causa-effetto tra alti livelli di radon e cancro ai polmoni. Questa ipotesi fu rafforzata da più accurate misure del radon compiute nel 1902 nella miniera di Schneeberg e in altre, in particolare quelle di Jachymov in Boemia, da dove provenivano i minerali usati da Marie Curie. Nondimeno, questi dati non bastarono a convincere tutti, e alcuni scienziati ancora attribuiscono questi tumori ai polmoni ad altri fattori. L'attività nelle miniere di uranio fu intensificata dal 1940, ma i livelli di radon non furono misurati regolarmente che dal 1950. Esperimenti su animali compiuti dal 1951 dimostrarono la potenziale carcinogenità del radon per i polmoni delle specie testate. Rilevamenti epidemiologici tra i minatori di uranio, dalla metà degli anni sessanta, hanno infine confermato questo potenziale sull'uomo. Nonostante il premio Nobel per la fisica Ernest Rutherford aveva fatto notare sin dal 1907 che ognuno inala del radon ogni giorno, misure di radon non furono effettuate nelle case prima del 1956 (in Svezia). L'alto livello di radon rilevato in alcune case riscosse poco interesse in campo internazionale, perché il problema fu considerato esclusivamente locale. Soltanto 20 anni dopo si iniziarono studi sistematici su larga scala in numerose nazioni, che mostrarono che l'esposizione era generale e si potevano raggiungere livelli molto alti, comparabili a quelli delle miniere.

*La Commissione Internazionale per la Protezione Radiologica (ICRP) sottolineò quindi la vastità del problema per la salute pubblica e formulò specifiche raccomandazioni nella pubblicazione numero 65 del 1993.*

## COME PENETRA NEGLI EDIFICI

Il radon penetra all'interno degli edifici risalendo dal suolo, secondo un meccanismo determinato dalla differenza di pressione tra l'edificio e l'ambiente circostante noto come "effetto camino". La pressione all'interno dell'edificio è infatti, a causa della temperatura interna più elevata, generalmente inferiore rispetto a quella esterna. Questa differenza di pressione determina il richiamo di aria e, con essa del radon, dal sottosuolo verso gli ambienti residenziali. Il Gas passa quindi attraverso tutte le microfessure presenti sul pavimento e sulle pareti nonché attraverso i servizi tecnologici (Gas, elettricità, fognatura etc).

Anche i parametri climatici esterni (ad esempio temperatura esterna, la velocità del vento, la copertura nevosa o la saturazione del terreno in caso di pioggia ecc.) hanno una forte influenza sulla risalita di radon dal suolo.

E' per tutte queste ragioni che la presenza del radon in un determinato locale varia fortemente nell'ambito della stessa giornata (tra giorno e notte) e tra stagione e stagione.

## COME SI MISURA IL RADON



Poiché il RADON è un gas incolore ed inodore, i suoi effetti non sono direttamente avvertibili dai sensi dell'uomo inoltre, data la forte variabilità della presenza di radon in un ambiente, solo una misura di lunga durata permette di stimare una concentrazione media che tiene conto delle fluttuazioni temporali. La ricerca scientifica ha elaborato una metodica di monitoraggio a lungo termine comunemente definita "misura integrata"; questo metodo si basa sull'utilizzo di dispositivi passivi (dosimetri passivi) che in generale sono costituiti da un supporto/contenitore, all'interno del quale è presente un materiale

sensibile al radon. I dosimetri non emettono alcuna sostanza o radiazione e non necessitano di alimentazione elettrica.

I dosimetri vengono collocati in un locale (ovvero appesi al muro oppure appoggiati su una superficie tipo mobile, mensola ecc,) per un periodo di alcuni mesi al termine del quale vengono restituiti al laboratorio per essere analizzati. Il risultato fornisce la concentrazione media di radon presente nel locale analizzato ed espresso in Becquerel al metro cubo Bq/m<sup>3</sup>.

Nella Figura e' mostrato il rilevatore Radonalpha-C, basato su pellicola CR-39 consigliato da numerose agenzie di salute pubblica Internazionali .

## I RISCHI, I VALORI DI SOGLIA E LE LEGGI

I rischi da inquinamento indoor da Gas Radon sono da ascrivere prevalentemente ai prodotti di decadimento che, essendo metalli pesanti tendono a legarsi al particolato aereo; per questo motivo si fa spesso differenza tra rischi per Fumatori e per NON Fumatori. Infatti il particolato aspirato durante il fumo, si lega con particelle attive ed irradia i polmoni dall'interno dell'organismo provocando effetti di danno biologico maggiori.

L'EPA (Agenzia Americana per l'Ambiente) definisce in 4 pCi/L (leggi 4 picocurie per litro) pari a 148 Bq/mc (leggi Becquerel per metro cubo) il limite oltre il quale e' consigliabile prevedere tecniche di riduzione del Radon.

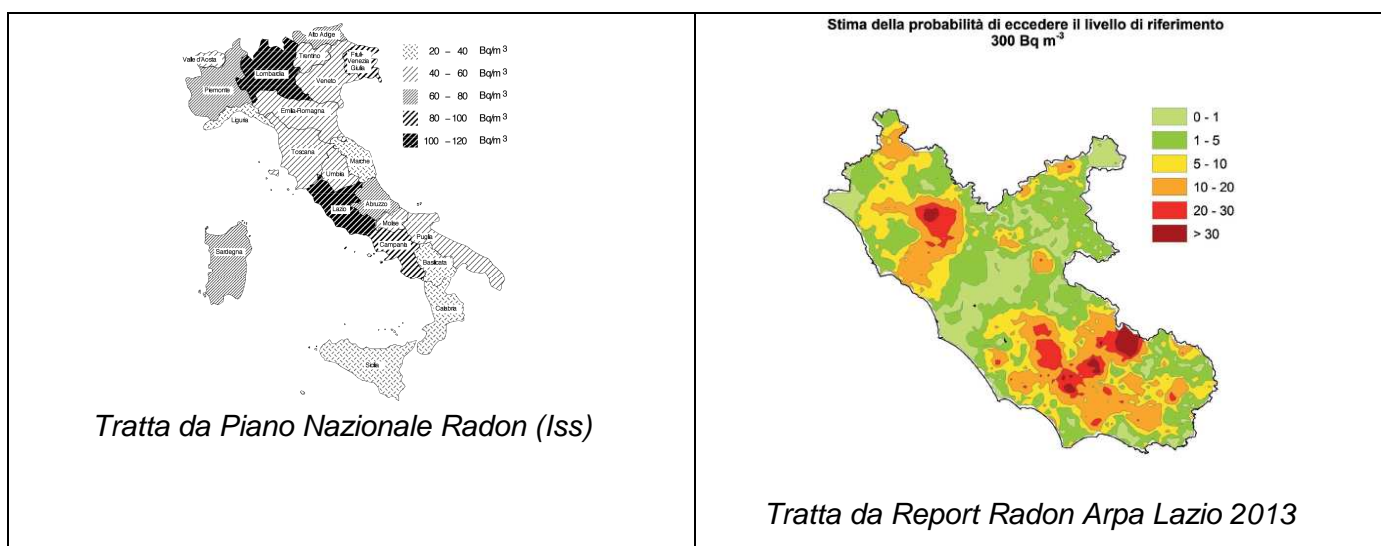
In Europa la Comunita' Europea ha determinato tale soglia in 200 Bq/mc per le nuove costruzioni e 400 Bq/mc per le abitazioni esistenti (Raccomandazione Euratom 143/90). In ogni caso la determinazione Europea non ha forza di Legge e pertanto tali limiti rimangono solo una indicazione consigliata. Recentemente è stata emanata dall'Unione Europea la Direttiva 59/2013 che dovrà essere recepita nel Ns. Paese entro Novembre 2018. La Direttiva 59/2013, all'articolo l'articolo 74 richiede agli Stati membri di stabilire livelli di riferimento nazionali per le concentrazioni di radon in ambienti chiusi. Il livello di riferimento per la media annua della concentrazione di attività in aria non deve essere superiore a 300 Bq/mc. Gli stati dovranno anche promuovere interventi volti a individuare le abitazioni che presentano concentrazioni di radon (come media annua) superiori al livello di riferimento e, se del caso, incoraggiano, con strumenti tecnici o di altro tipo, misure di riduzione della concentrazione di radon in tali abitazioni.

L'articolo 103 poi, (Piano d'azione per il Radon) richiede agli Stati Membri di definire **un piano d'azione** nazionale che affronta i rischi di lungo termine dovuti alle esposizioni al radon nelle abitazioni, negli edifici pubblici e nei luoghi di lavoro per qualsiasi fonte di radon, sia essa il suolo, i materiali da costruzione o l'acqua in base alle considerazioni sugli aspetti individuati nell'allegato XVIII alla direttiva.

## LA SITUAZIONE IN ITALIA

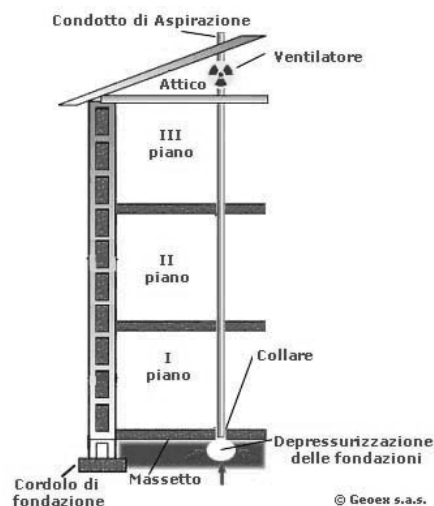
Nei primi anni novanta l'Enea e l'Istituto Superiore di Sanita' hanno condotto, su richiesta della Organizzazione Mondiale della Sanita', uno screening nazionale per la conoscenza della esposizione media al radon dei cittadini italiani.

I risultati di tale ricerca indicano una concentrazione media di 77 Bq/mc con la distribuzione riportata in figura:



Nel report Radon 2013 dell'Arpa Lazio disponibile all'indirizzo <http://www.arpalazio.gov.it/ambiente/radioattivita/pubblicazioni.htm#> si evince che la situazione nel Lazio è complessivamente preoccupante ma che nel Comune di Pomezia, essendo sono state eseguite solo nove misurazioni, il valore di media indicato di 54 Bq/mc risulta poco rappresentativo.

## COME RIDUCO I LIVELLI DI CONCENTRAZIONE



Elevati livelli di concentrazione possono essere ridotti con opportune modifiche strutturali dell'edificio. In Italia queste tecniche sono ancora pressoché sconosciute ma non tarderanno ad essere utilizzate per la sempre maggiore attenzione che si presta nella realizzazione di edifici Bio-Compatibili. In linea di principio le tecniche di riduzione per edifici già esistenti, si basano sulla ventilazione ed aspirazione naturale o forzata dell'aria come mostra la figura. Esse vanno comunque differenziate in funzione della tipologia costruttiva e delle caratteristiche geologiche dei suoli di fondazione. La nostra Società, pensando ai progettisti ed ai proprietari di immobili che desiderano intervenire per la mitigazione delle concentrazioni indoor di Gas Radon, ha realizzato un Manuale tecnico di Rilevamento

e Bonifica; se stai pensando di ristrutturare la tua abitazione pensa a farlo per renderla anche RADON FREE. Naturalmente intervenire con le appropriate tecniche in caso di nuova costruzione è molto più semplice e risolutivo; è per questo motivo che sollecitiamo da anni ed in tutte le sedi opportune, le Amministrazioni Pubbliche a contemplare una norma specifica nel Regolamento Edilizio ed a richiedere specifiche indagini preventive. In fase di progettazione è possibile infatti con costi irrisori rispetto al valore dell'immobile, individuare la classe di rischio dei terreni di fondazione e prevedere adeguate opere di isolamento.

## I MATERIALI DA COSTRUZIONE

La componente della concentrazioni indoor complessiva nelle case italiane, relativa ai materiali da costruzione, è più rilevante che in altre nazioni. In molte regioni infatti costruire in tufo è una prassi secolare motivata da indubbi vantaggi di coibentazione. Senza le necessarie accortezze però il tufo può rappresentare una componente consistente dell'inquinamento da Radon.

## MITI E FATTI

**IL TEST PER LA DETERMINAZIONE DEL RADON È COSTOSO E DIFFICOLTOSO.**

Cio' è completamente falso. Il test costa poco ed è eseguibile direttamente da chiunque con i rivelatori passivi.

**IL RADON COLPISCE SOLO ALCUNI TIPI DI ABITAZIONI.**

Falso. Il Radon può essere presente in tutti i tipi di abitazioni stratificandosi in più livelli a seconda delle correnti d'aria.

**LE ABITAZIONI CON PROBLEMI DI RADON NON POSSONO ESSERE BONIFICATE.**

Falso. Tutte le abitazioni con problemi di Radon possono essere bonificate utilizzando tecniche e materiali idonei.