

## L'INQUINAMENTO RADIOATTIVO

### Le fonti d'inquinamento.

Qualunque materiale che contenga del Radio può essere una potenziale fonte di Radon. In condizioni "indoor" però, *le principali fonti di pericolo* per la diffusione del gas sono:

- *caratteristiche del suolo:*
  - \* concentrazioni di Radio negli strati superficiali;
  - \* concentrazione di Radio e Uranio negli strati profondi;
  - \* permeabilità del terreno (granulometria, porosità, contenuto di umidità, stabilità e fessurazioni delle rocce sottostanti) al flusso di Radon;
- *acqua potabile (intervalli a rischio 100 - 1000 Bq/l):*
  - \* fonte di approvvigionamento giornaliero costituita da pozzi;
  - \* fonte di approvvigionamento giornaliero costituita da acquedotti le cui sorgenti presentino alta quantità di Radon e la rete di distribuzione non favorisce accettabili livelli di degassamento;
- *materiali da costruzione:*
  - \* quantità di Radio presente nel materiale stesso;
  - \* capacità del Radon<sup>222</sup> di emigrare dal sito d'origine all'interno del materiale fino all'emissione nell'ambiente "indoor";
- *aria esterna:*
  - \* solo in zone geologicamente considerate ad altissimo rischio.

Queste "sorgenti emissive" collaborano in maniera diversa alla percentuale di "inquinamento indoor da Radon".

Fra le 4 categorie quelle che hanno un incidenza maggiore, a meno di casi particolari, sono il suolo e i materiali da costruzione. A queste si aggiungono elementi del microclima interno quali:

- la pressione
- la temperatura
- l'umidità
- la ventilazione

che contribuiscono in maniera rilevante alla diffusione e al ristagno del gas.

Tra questi il meccanismo maggiormente responsabile dell'ingresso del Radon è "lo stabilirsi di una differenza di pressione ( $\Delta p$ ) tra l'interno e l'esterno dell'abitazione stessa"<sup>1</sup>; per quanto piccola, nell'ordine di pochi pascal ( $Pa=N/m^2$ ; Pascal = 1 Newton su metroquadro, dove  $1N=1Kg \cdot m/s^2$ ), tale  $\Delta p$  conduce i gas presenti nel suolo all'interno della casa, che se non adeguatamente ventilata impedisce al Radon e ai suoi prodotti di decadimento una diluizione sufficiente e ne consente paradossalmente la "sopravvivenza".

Errate *tecniche costruttive*, invece, collaborano alla creazione di vere e proprie vie di transito per i gas dal suolo.

Queste tecniche riguardano, più specificamente, alcune parti dell'edificio quali:

- *il sistema delle fondamenta* con relative intercapedine e sistemi di sigillatura;
- *i solai dei primi piani* ( $1^\circ - 2^\circ$ ) e in particolare quello del primo livello a contatto diretto col terreno e, se ci sono, i solai dei piani interrati;
- *i giunti* tra le parti della saletta di base gettate separatamente;
- *i giunti di connessione* tra pareti verticali e la saletta di base;
- *canaline di drenaggio* comunicanti col suolo.

I fattori complessivi che collaborano all'infiltrazione dell'Rn-222 nelle abitazioni, appartengono, dunque, a categorie diverse, che non possono però essere trattate separatamente le une dalle altre.

L'insieme dei procedimenti da adottare, nell'ottica sia della bonifica che dalla protezione dal Radon, "non sono riconducibili ad un principio unitario, ma prevedono la somma di più provvedimenti da adottarsi simultaneamente"<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Da AA. VV., "Igiene e medicina ambientale", H. S. A., Bologna '94, pg.250.

<sup>2</sup> Da Baglioni A. - Piardi S., "Costruzioni e salute", F. Angeli, Milano '93, pg.222.

**Quantità media di Rn-222 contenute in alcuni materiali edili.**

<i><b>Materiale edile</b></i>	<i><b>Quantità media di radon<sup>222</sup> (in Bq/kg)</b></i>
Lava del Vesuvio	700
Pozzolana del Lazio	350
Tufo del Lazio	295
Pozzolana della Campania	190
Peperino del Lazio	170
Tufo della Campania	150
Lava dell'Etna	90
Cemento	52
Laterizi	50
Argilla	48
Sabbia	32
Pietra	30
Gesso naturale	10

**Dati sulla radioattività riportati in letteratura per vari materiali naturali, per impiego edilizio, di vario interesse commerciale (Valori in pCi/g).\***

<i><b>Tipo materiale</b></i>	<i><b>U-238</b></i>	<i><b>Th-232</b></i>	<i><b>K-40</b></i>
suoli, conc. media stimata	0,67	0,67	10,0
crosta terrestre, media stimata	1,4	1,4	21,8
tufo litoide (Toscana, Lazio)	3,5	3,2	40,5
granito (URSS)	2,9	4,6	40,5
minerali di uranio di interesse commerc.	400-4000	-	-
Materiali edilizi:			
legno (Finlandia)	0,01	0,02	-
cemento (Finlandia)	1,2(Ra-226)	0,7	6,5
cemento (Germania Fed.)	0,7	0,5	6,5
cemento (Norvegia)	0,8	0,5	6,5
cemento (Svezia)	1,5	1,3	6,5
cemento (G.B.)	0,6	0,5	4,2
gesso naturale (media)	0,6	0,2	-
gesso fosforoso (Polonia)	20	1,2	-
gesso fosforoso (Germania Fed.)	15	0,5	-
gesso fosforoso (G. B.)	17	0,5	-
gesso fosforoso (Usa)	33	0,2	-
gesso fosforoso (Finlandia)	4,8	0,3	-
mattoni convenzionali (media)	1,6	1,8	-
mattoni di fanghi rossi (Germ. Fed.)	7,6	6,3	-
calcestruzzo legg. su scorie allu. (Svezia)	35	1,8	-
ceneri volanti (impiego: interte - G. B.)	3,8	0,8	-
scorie di silicato di calcio	40,0	3,5	-

Da E. Micelli - D. Magni. "Opere bioedili, Capitolato ed alenco voci", EDICOM, Mongalcone (GO) '97, pg. 200.

Da Baglioni A - Piardi S., "Costruzioni e salute", F. Angeli, Milano '93, pg. 367.