

2.3 La radioattività naturale

La radioattività è una componente naturale dell'ambiente e le sue sorgenti sono di origine sia terrestre sia extraterrestre. La componente radioattiva terrestre dipende dalla conformazione geologica del territorio – ed è quindi molto variabile da luogo a luogo – mentre la componente extraterrestre è costituita dai raggi cosmici provenienti sia dal profondo spazio interstellare sia dal Sole. Ne deriva che tutti gli esseri viventi sono esposti alle radiazioni ionizzanti di origine naturale, il cui insieme è detto *fondo naturale* di radiazioni.

Il Radon

Il radon è un gas naturale radioattivo, incolore e inodore e proviene dal decadimento di uranio e radio, sostanze radioattive naturalmente presenti sulla Terra. Suolo, rocce, materiali da costruzione, falde acquifere ne sono le sorgenti. Il radon fuoriesce facilmente da tali sorgenti, si disperde e si diluisce all'aperto, mentre in ambienti chiusi può accumularsi, raggiungendo a volte concentrazioni rilevanti.

In genere si hanno concentrazioni di radon più elevate nelle cantine, nei seminterrati e ai piani bassi, soprattutto se i locali sono mal ventilati o mal isolati dal terreno, poiché la sorgente principale di tale gas – quantomeno in Lombardia – è proprio il suolo; concentrazioni apprezzabili possono essere misurate anche ai piani medio-alti nel caso vi sia la presenza di alcuni materiali da costruzione, come granito, pietra pomice o tufo vulcanico.

Il radon indoor rappresenta la fonte principale d'esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti

naturali: insieme agli altri elementi radioattivi che da esso derivano, il radon si fissa alla polvere presente nell'aria che viene respirata e può depositarsi nei bronchi e nei polmoni, fungendo da sorgente emissiva interna.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) classificano il radon come *cancerogeno di gruppo 1*. In particolare, l'esposizione al radon presente nell'aria delle abitazioni aumenta il rischio di contrarre un tumore polmonare, ed è responsabile del 9% circa dei tumori polmonari in Europa (20.000 casi l'anno); tale rischio è molto più alto per chi fuma un pacchetto di sigarette al giorno rispetto a quello per chi non fuma.

La Raccomandazione dell'Unione Europea (1990/143/Euratom), non ancora recepita a livello nazionale, fissa i valori di concentrazione al di sopra dei quali raccomandare di effettuare azioni per ridurre la concentrazione di radon in locali destinati ad abitazione. Tali livelli sono:

- 400 Bq/m³ per le abitazioni già esistenti;
- 200 Bq/m³ per le abitazioni di futura edificazione, da garantire utilizzando opportune tecniche preventive.

Nel caso invece di locali destinati a luogo di lavoro, il livello di azione fissato dalla normativa nazionale (D.Lgs. 230/1995 e s.m.i.) è di 500 Bq/m³. La differenza tra i due livelli di riferimento applicabili nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro è giustificata da vari motivi, il principale dei quali è la diversità del tipo di permanenza delle persone nei due tipi di ambienti, fino a 24 ore al giorno nel primo e limitata al massimo a 36-40 ore settimanali nel secondo.

Negli ultimi 15 anni sono state effettuate numerosissime misure di concentrazione di radon nelle abitazioni per indagare la rilevanza del problema.

In particolare – fra il 1989 e il 1991 – è stata condotta un'indagine nazionale sulla esposizione alla radioattività naturale: sono state indagate 5.000 abitazioni, di cui 818 collocate in Lombardia, distribuite in modo casuale sul territorio.

Da tale indagine è risultato che le abitazioni con concentrazione di radon superiore a 400 Bq/m^3 in Lombardia erano pari al 2,5% di quelle indagate e le concentrazioni di radon più elevate rilevabili in provincia di Milano (area Nord-Est), di Bergamo e di Sondrio.

Abbastanza recentemente l'esposizione al radon è stata inserita fra le problematiche connesse all'inquinamento dell'aria *indoor*

nella *Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia* e – in tale ottica – il D.Lgs. 241/2000 richiede che le Regioni entro il 2005 provvedano all'individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni di radon sul proprio territorio (le *Radon Prone Areas*). Per ottemperare a tali disposizioni e al fine di avere informazioni omogenee e distribuite su tutto il territorio regionale, la Regione Lombardia ha avviato nel 2003 uno specifico Piano di attività finalizzato all'individuazione di tali aree. Il Piano vede il territorio regionale suddiviso secondo una griglia a maglie di dimensioni variabili in funzione delle caratteristiche geologiche e morfologiche del suolo, ovvero maglie più fitte nelle zone alpina e prealpina nelle quali si presume di rilevare concentrazioni di radon più elevate (o comunque carat-

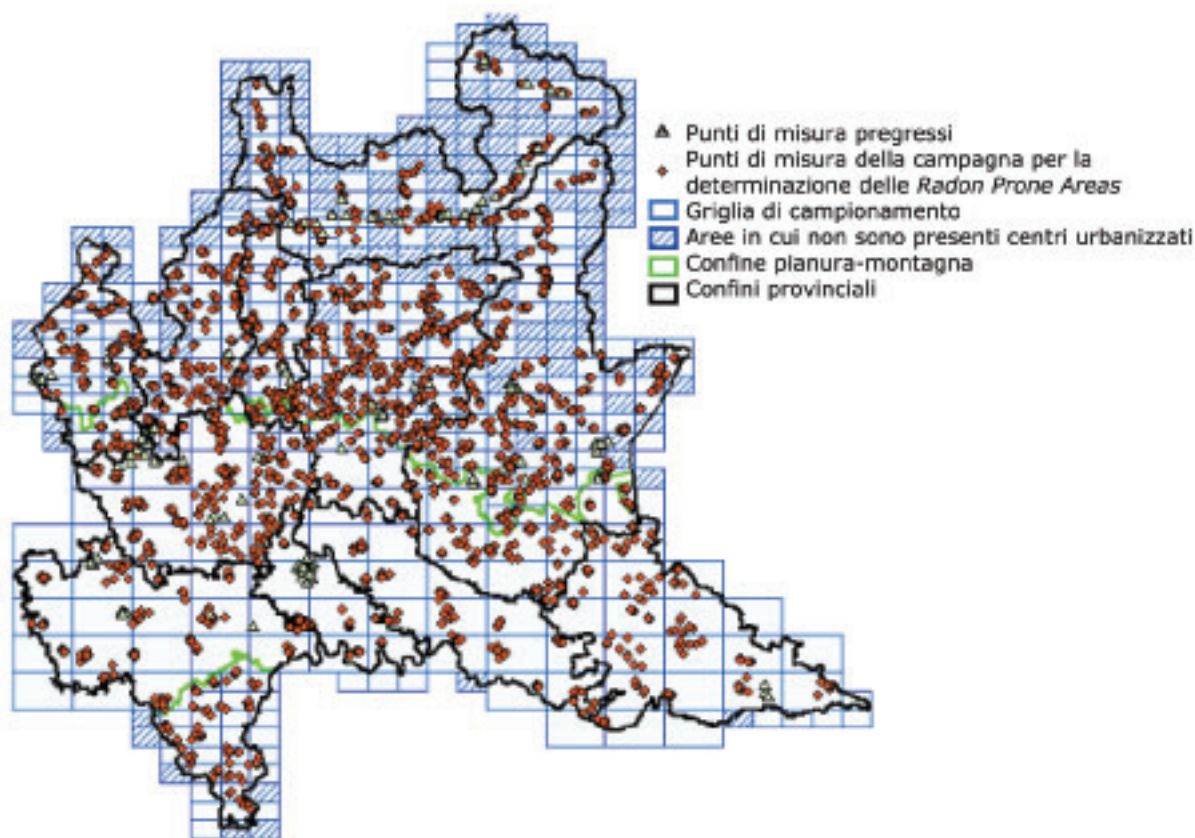
Figura 2.9

Campagna di monitoraggio per la determinazione delle Radon Prone Areas – 2003-2005

Il territorio regionale è stato suddiviso secondo una griglia a maglie differenziate:

- maglia di 8 km per 5 km (o inferiore) per la fascia prealpina/alpina e dell'Oltrepò Pavese (substrato roccioso inferiore a 50 m dal piano campagna);
- maglia di 16 km per 10 km per la fascia di pianura, (con substrato sottostante le coltri alluvionali a 50 m e oltre di profondità dal piano campagna).

Sono stati individuati da 5 a 10 punti di misura in ogni maglia caratterizzata dalla presenza di centri urbanizzati. Si è inoltre tenuto conto delle misure pregresse con caratteristiche omogenee a quelle del piano di mappatura.



Fonte: ARPA Lombardia

Figura 2.9

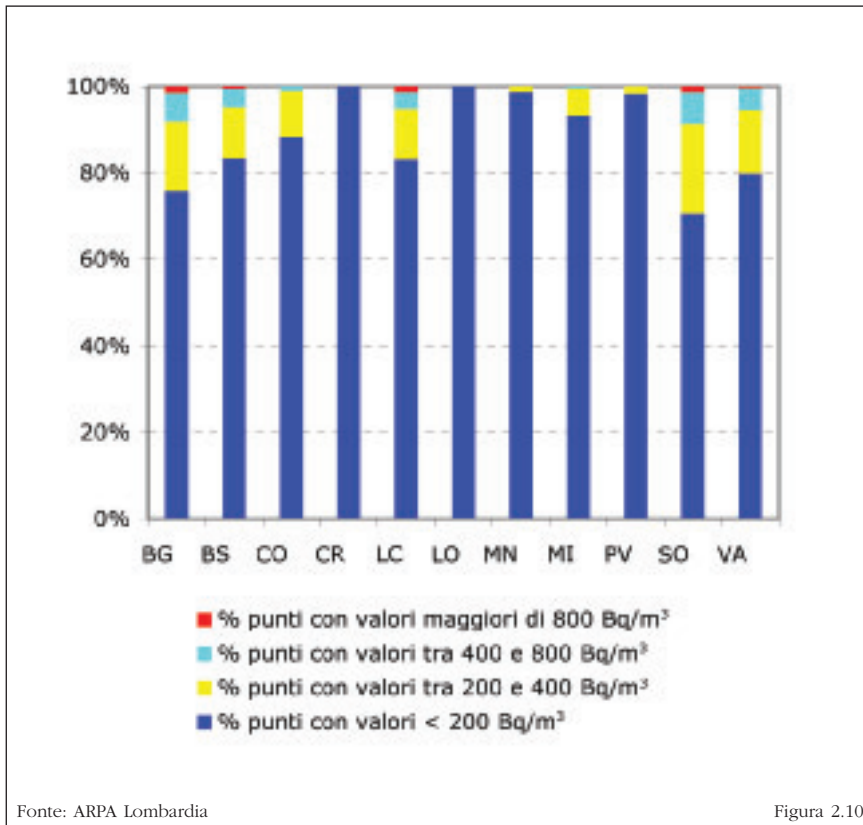


Figura 2.10

Campagna di monitoraggio per la determinazione delle Radon Prone Areas. Distribuzione percentuale dei valori delle concentrazioni di radon indoor misurate nelle province della Lombardia – 2003-2005.

Come atteso, le misure effettuate mostrano che le concentrazioni di radon più elevate sono riscontrabili nelle province di Bergamo, Brescia, Lecco, Sondrio e Varese e nell'area Nord-Est della provincia di Milano; le attività di risanamento – ove necessarie – saranno programmate solo ad indagine conclusa. Nelle province di Lodi e Cremona, invece, le concentrazioni misurate sono risultate in ogni caso inferiori a 200 Bq/m³.

Figura 2.10

terizzate da una maggiore variabilità spaziale) e maglie meno fitte laddove si presume di rilevare basse concentrazioni di radon (o comunque relativamente uniformi) come ad esempio nella zona della Pianura Padana.

Circa 4.000 sono stati i punti di misura individuati; i locali in cui sono state effettuate le misure sono rispondenti a caratteristiche prestabilite (locali posti al piano terreno, in edifici costruiti o ristrutturati dopo il 1970, caratterizzati da volumetrie non superiori a 300 m³).

Dato che la concentrazione di radon all'interno dei luoghi chiusi varia nel tempo a seconda delle condizioni d'uso dei locali e delle condizioni meteorologiche e con cicli giornalieri e stagionali, la campagna di misura ha avuto durata annuale (suddivisa in due semestri) in modo che le concentrazioni rilevate risultino il più possibile rappresentative delle condizioni medie dei punti di misura, indipendentemente dalle

condizioni particolari del periodo di misura.

L'indagine è stata svolta esponendo nel locale di interesse un piccolo campionario di plastica contenente materiale sensibile al radon. I primi risultati delle misure effettuate nell'ambito del Piano regionale della Lombardia per la determinazione delle *Radon Prone Areas* confermano lo stretto legame tra la presenza di radon e le caratteristiche geologiche del territorio, mostrando valori più elevati di concentrazione di radon indoor nelle province di Bergamo, Brescia, Lecco, Sondrio e Varese. Di fatto, nel 84,6% dei locali indagati (tutti posti al piano terra) nell'intera regione i valori sono risultati essere inferiori a 200 Bq/m³, mentre nel 4,3% dei casi sono risultati superiori a 400 Bq/m³, con punte superiori a 800 Bq/m³ (0,6% dei punti di misura). Sono attualmente in corso le elaborazioni statistiche per la definizione delle *Radon Prone Areas*; nel contempo si stanno predi-

Figura 2.11

Campagna di monitoraggio per la determinazione delle Radon Prone Areas – 2003-2005

I risultati delle misure annuali di concentrazione di radon indoor effettuate nell'ambito della campagna per la determinazione delle *Radon Prone Areas* della Lombardia, forniscono un quadro d'insieme circa l'entità della problematica del radon sul territorio della Lombardia.

Per il 4,3 % di tutti i punti di misura, situati in locali posti al pian terreno, i valori di concentrazione media annuale di radon misurati sono risultati superiori a 400 Bq/m³.

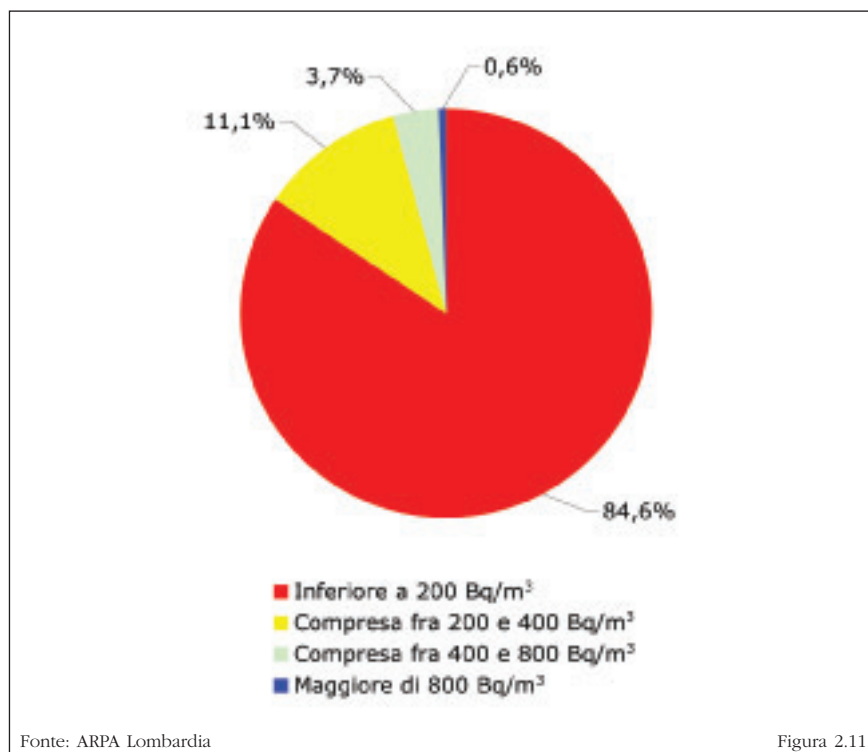


Figura 2.11

sponendo valutazioni epidemiologiche ed iniziative regionali per la prevenzione dell'esposizione a radon indoor tra cui materiale informativo per la popolazione

e linee guida sia per la costruzione di nuovi edifici sia per il risanamento di quelli esistenti, basandosi anche sulle esperienze già condotte da altre Regioni.