

**INIZIATIVE PER LA PREVENZIONE DAL RADON NEGLI AMBIENTI DI VITA IN VENETO**

Relazione

Parte tecnica

PREMESSA:

Il radon è un gas nobile radioattivo, presente naturalmente nel suolo, nelle rocce, nelle falde acquifere e in alcuni materiali da costruzione. In quanto gas è in grado di muoversi e fuoriuscire dal terreno (o dai materiali in cui si trova) e propagarsi facilmente nell'ambiente. Mentre in spazi aperti viene diluito e disperso rapidamente, in ambienti chiusi, come le abitazioni, può accumularsi raggiungendo talvolta concentrazioni elevate. In genere, il terreno è la fonte principale di immissione del gas.

I risultati di studi epidemiologici compiuti negli ultimi decenni hanno dimostrato che l'esposizione a tale gas costituisce un serio problema per la salute pubblica: si stima che il radon sia, dopo il fumo di sigaretta, la seconda causa di tumore al polmone.

Nonostante il livello medio di radon nelle abitazioni del Veneto sia risultato da un'indagine condotta nel 1989 nell'ambito di un progetto nazionale abbastanza modesto (59 Bq/m³, inferiore al valore medio nazionale di 70 Bq/m³), si è constatato che potevano sussistere possibili aree critiche con valori decisamente superiori al dato medio regionale. Per approfondire l'individuazione delle aree a rischio, nel 1996 la Regione Veneto ha promosso un'indagine che ha riguardato il monitoraggio della concentrazione di radon in 1230 abitazioni campione distribuite su tutto il territorio regionale, ad eccezione della zona meridionale, che per la sua composizione geologica è poco probabile possa essere interessata dal fenomeno. L'indagine è stata realizzata dagli attuali Dipartimenti provinciali ARPAV su coordinamento del CRR (Centro di riferimento regionale per la radioattività) del Dipartimento di Verona.

Tramite tale indagine si sono individuate preliminarmente delle aree ad alto potenziale di radon (vedi mappa allegata).

La Regione Veneto è ora in procinto di avviare una campagna di prevenzione sul problema del radon indoor realizzata mediante una rilevante operazione mediatica di informazione al pubblico, che prevede l'invito alla popolazione ad effettuare misurazioni di concentrazione di gas radon all'interno delle proprie abitazioni e, nel caso di superamento del livello di riferimento (stabilito nell'emananda Delibera regionale sull'argomento), a procedere ad azioni di bonifica. Gli obiettivi del progetto qui formulato si pongono a supporto di detta politica sanitaria, con specifico riferimento alla summenzionata Delibera regionale.

RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI:

- a) Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230 art. 104, attuativo delle direttive EURATOM 80/836, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti.
- b) Decreto Legislativo 26 maggio 2000 n. 241 capo III Bis, attuativo della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.
- c) Emananda Delibera regionale.
- d) Rapporto ARPAV "Indagine regionale per l'individuazione delle aree ad alto potenziale di radon nel territorio veneto", 30 novembre 2000.
- e) Documento ARPAV "Rapporto sul problema dell'inquinamento da gas radon nelle abitazioni", settembre 2001.

**OBIETTIVI DEL PROGETTO:**

1. Realizzazione di un'indagine nelle scuole, ubicate all'interno dell'area individuata ad alto potenziale di radon dall'indagine regionale condotta da ARPAV e descritta nel rapporto "Indagine regionale per l'individuazione delle aree ad alto potenziale di radon nel territorio veneto". Si tratta di effettuare, in una prima fase prioritaria, un monitoraggio sistematico di oltre 500 scuole, pubbliche e private, fino alle medie incluse.

Il monitoraggio delle scuole è materia da considerarsi da parte della struttura pubblica per una sorta di attenzione dovuta al sito data la particolare sensibilità sociale e la tipologia di edificio che è spesso caratterizzata da elevate concentrazioni di radon. L'indagine anticipa gli adempimenti del D.Lgs. n. 241/00 circa i luoghi di lavoro in futuro assoggettati al controllo.

2. Approfondimento delle aree ad alto potenziale di radon.

Nel summenzionato rapporto ARPAV sono state individuate in modo preliminare le aree ad alto potenziale di radon all'interno del territorio veneto. Tali zone necessitano di verifiche e aggiornamenti; si rendono necessari degli approfondimenti metrologici in zone specifiche non monitorate in modo soddisfacente (alcuni Comuni situati in aree suscettibili di cospicui livelli di radon) e dei test nell'area meridionale della regione, che è stata esclusa dall'indagine del rapporto ARPAV per il modesto potenziale medio di radon atteso.

È inoltre previsto un miglioramento delle tecniche di elaborazione e predizione delle aree ad alto potenziale di radon.

3. Supporto alla sperimentazione delle azioni di rimedio per le abitazioni in cui sono stati riscontrati nell'indagine regionale ARPAV valori di concentrazione di gas radon superiori a 200 Bq/m³: in 33 abitazioni sono stati riscontrati superamenti del livello di riferimento di 400 Bq/m³ e in 125 del livello di riferimento di 200 Bq/m³. Per tali edifici è prevista un'azione di bonifica, come suggerito dalla emananda Delibera. Essendo la prima volta che azioni di bonifica vengono realizzate in Veneto, è auspicabile che una quota di tali interventi sia sostenuta con il contributo di organi pubblici e privati competenti. In tal senso, ARPAV prevede di fornire il supporto metrologico alla verifica dell'efficacia delle azioni di bonifica in più di 30 abitazioni, nella prospettiva anche di specificare le indicazioni per le azioni di rimedio attualmente schematizzate nel documento di cui al punto e).

4. Elaborazione di fattori proiettivi sull'anno per le misurazioni: come raccomandato anche nella Direttiva 90/143/EURATOM del 1990 e nel D. Lgs. n. 241/00, le stime più significative della concentrazione di radon sono valutazioni effettuate su media annua, a causa della variabilità della concentrazione del gas su base sia giornaliera che stagionale. Al fine di ridurre i tempi di misura, vanno valutati dei fattori proiettivi tramite test specifici su un insieme di abitazioni, sulla base di elaborazioni già presenti in alcune realtà internazionali. Si potrà così evitare di ricorrere a misure annuali nelle abitazioni, favorendo anche il ricorso alle misurazioni da parte del cittadino.

5. Attivazione di una struttura di coordinamento delle iniziative:

5.1 Predisposizione del numero verde: per garantire un'informazione rapida ed efficace sul radon in Veneto appare utile istituire un canale conoscitivo diretto tra cittadino e organi tecnici competenti. Appare utile attivare presso l'Agenzia per un periodo di circa un anno un servizio telefonico di informazione al pubblico.

5.2 Coordinamento delle attività di misura: le misure nelle abitazioni a carico dei singoli cittadini, sollecitate dalla suddetta Delibera di cui al punto c), saranno svolte da vari soggetti pubblici e privati. ARPAV dovrebbe gestire il controllo sulle attività di tipo tecnico, contribuendo a procedere le modalità di misurazione con indicazioni rivolte sia ai singoli privati che agli organi di misura. Parallelamente si svilupperanno iniziative di qualificazione



dei laboratori dell'ARPAV, mediante interconfronti tra i laboratori dei Dipartimenti interessati.

5.3 Gestione delle banche dati delle misure e delle bonifiche. Si intendono recuperare i dati delle misure e delle bonifiche attivate dalla Delibera regionale da parte dei soggetti preposti alla loro esecuzione. In tal senso si definirà lo standard informativo di comunicazione dei dati per i soggetti che effettuano le misurazioni e le bonifiche accessibile sul sito internet dell'Agenzia e si provvederà al conseguente popolamento delle banche dati, al fine di monitorare nel tempo lo stato dell'ambiente sul problema radon e aggiornare la definizione di aree ad alto potenziale.

DESTINATARI:

- ❖ Popolazione, particolarmente dei territori individuati come aree ad alto potenziale di radon
- ❖ Scuole situate nei territori individuati come aree ad alto potenziale di radon
- ❖ Amministrazioni pubbliche, particolarmente quelle delle aree ad alto potenziale di radon
- ❖ Direzione Regionale per la Prevenzione
- ❖ Imprese di costruzione e associazioni di settore
- ❖ Soggetti che svolgono misurazioni di gas radon con sistemi passivi

METODOLOGIA:

L'obiettivo di cui al precedente **punto 1.** viene perseguito attraverso misurazioni della concentrazione di gas radon all'interno delle scuole mediante l'utilizzo di strumentazione di tipo passivo. Allo scopo, in una prima fase prioritaria, sono state censite, da specifici siti internet del Ministero della Pubblica Istruzione e dalle Pagine Gialle on line, le scuole (nidi, materne, elementari, medie), pubbliche e private, che risiedono nei Comuni appartenenti alle aree ritenute a potenziale rischio radon, come desunto dal rapporto ARPAV di cui al punto d). In totale si tratta di oltre 500 scuole, distribuite tra le province di Vicenza (per quasi l'80%), di Belluno (circa il 10%) e di Treviso (circa il 10%). Il censimento, al momento in fase di completamento, sarà verificato in modo sistematico con il coinvolgimento dei Comuni delle aree a rischio radon.

Un'estensione a tutta l'area Euganea è inoltre auspicabile, anche in assenza di riscontri precisi dall'indagine regionale.

Per ciascun sito sensibile sono previste misure annuali di concentrazione di gas radon mediante due esposizioni semestrali consecutive in, mediamente, tre locali ritenuti significativi. La selezione dei locali in cui posizionare il dosimetro è effettuata tramite un sopralluogo del personale tecnico ARPAV, mentre le restanti interazioni vengono gestite mediante spedizioni postali e la collaborazione di personale scolastico. Le modalità di misurazione terranno in debita considerazione le esperienze maturate in altre realtà sullo stesso argomento, e implicheranno la stesura di una comune procedura da adottare sull'intero territorio veneto.

L'obiettivo di cui al precedente **punto 2.** viene perseguito attraverso rilevazioni annuali, mediante due esposizioni semestrali consecutive, con strumentazione passiva della concentrazione di gas radon all'interno delle abitazioni. In circa 30 Comuni non adeguatamente monitorati dall'indagine ARPAV, ma ubicati in aree a potenziale rischio radon, saranno selezionate, mediamente, 5 abitazioni ove effettuare il monitoraggio secondo i criteri utilizzati nella summenzionata indagine.



Inoltre, sono previste anche misure annuali in 50 abitazioni campionate in modo casuale nel Veneto meridionale.

La distribuzione spaziale del monitoraggio rifletterà in larga misura la mappa delle aree ad alto potenziale di radon di cui al rapporto d): il maggior numero di Comuni risiede in provincia di Vicenza e la maggioranza dei restanti in provincia di Belluno. Anche qui è ipotizzabile un'estensione nell'area Euganea.

Le nuove misurazioni saranno inserite nella banca dati di ARPAV relativa all'indagine regionale e si procederà ad una elaborazione di tutti i dati a disposizione ricorrendo anche ad aggregazioni su base comunale, al fine di garantire una maggiore coerenza con eventuali provvedimenti di carattere amministrativo. Oltre a una diversa risoluzione spaziale verranno adottate, per dare maggiore consistenza statistica ai dati, più raffinate tecniche di elaborazione. In seguito, verrà redatta una carta regionale delle situazioni a rischio radon su scala comunale.

L'obiettivo di cui al precedente **punto 3.** viene perseguito possibilmente in collaborazione con le imprese di costruzione o le relative associazioni di categoria attraverso misure di supporto all'intero processo di bonifica. Tali misurazioni prevedono determinazioni di concentrazione di gas radon con strumentazione attiva prima e dopo la messa in opera di interventi di rimedio, misure mirate ad individuare punti critici del passaggio del gas all'interno dell'abitazione e, al termine del processo di bonifica, una determinazione annuale mediante strumentazione passiva della nuova concentrazione di radon indoor.

L'obiettivo di cui al precedente **punto 4.** viene perseguito attraverso determinazioni con strumentazione di tipo passivo della concentrazione di radon indoor in un campione di 150 abitazioni. Le misurazioni saranno effettuate in diversi periodi dell'anno e per intervalli temporali di durata annuale e trimestrale. I dati ottenuti saranno anche utilizzati secondo la metodologia impiegata sull'argomento e già sperimentata dal National Radiological Protection Board (UK).

L'obiettivo di cui al precedente **punto 5.1** viene perseguito attraverso l'individuazione dell'organo referente e l'attivazione di un ufficio informativo che risponda al numero verde. Questo servizio viene predisposto per la durata di un anno, in cui un operatore, che disporrà delle FAQ (Frequently Asked Questions) (preparate alla bisogna), risponderà a domande per un primo livello, provvedendo a dirottare le telefonate con richieste più specialistiche all'organismo competente.

L'obiettivo di cui al precedente **punto 5.2** viene perseguito attraverso l'intenzione di elaborare delle procedure omogenee per tutti i soggetti che si occupano di misurazioni di radon passive. Si intende inoltre tenere aggiornato l'elenco di tali soggetti che dispongono di requisiti minimi per essere ritenuti "idoneamente attrezzati" ed implementare sul sito dell'Agenzia informazioni aggiornate sul tema.

Si procederà anche a standardizzare l'attività metrologica dei laboratori ARPAV e a curarne la qualificazione con interconfronti da realizzare presso la Camera Nazionale Radon all'ENEA Casaccia.

L'obiettivo di cui al precedente **punto 5.3** viene perseguito attraverso una collaborazione dei soggetti che si occupano delle misure di concentrazione di radon indoor e di bonifica su richiesta di privati. I dati delle misure e delle bonifiche, previo consenso del cittadino, vengono inviati all'ARPAV secondo gli standard reperibili nel sito dell'Agenzia e inseriti in una banca dati, così da monitorare nel tempo lo stato dell'ambiente sul problema radon.



STRUTTURE COINVOLTE E LORO COMPITI:

- ❖ Direzione Area Tecnico-Scientifica:
 - Promuove le iniziative e cura i rapporti con gli altri organismi interessati, particolarmente con le Direzioni degli Assessorati Regionali competenti.
- ❖ CRR (Centro di Riferimento Regionale per la Radioattività):
 - Coordina le iniziative.
 - Predispose di concerto con i Dipartimenti provinciali ARPAV un protocollo per la caratterizzazione delle modalità di indagine nelle scuole soggette a monitoraggio (**punto 1.**), sulla base dell'esperienza maturata in altre realtà sullo stesso argomento.
 - Prepara e analizza i dosimetri che consentono le determinazioni di gas radon soddisfacenti approssimativamente la metà del fabbisogno per la realizzazione dell'indagine nelle scuole nei Comuni ad alto potenziale di radon delle province di Vicenza, Belluno, Padova e Treviso (**punto 1.**).
 - Prepara e analizza i dosimetri per le 50 abitazioni da campionare in modo random nella zona meridionale della Regione e per metà delle abitazioni monitorate per l'approfondimento delle aree ad alto potenziale di radon (**punto 2.**).
 - Adegua le tecniche di elaborazione dati e predizione dell'indagine appena conclusa, anche sulla base delle nuove misure programmate (**punto 2.**).
 - Prepara, analizza i dosimetri ed elabora i dati per uno specifico studio sperimentale per pervenire a fattori proiettivi tali da convertire le misure della durata di 3 mesi in stime annuali (**punto 4.**).
 - Allestisce l'archivio informatico per l'immagazzinamento dei dati analitici e anagrafici per le scuole e per le azioni di bonifica; aggiorna il database già esistente sulle abitazioni con i nuovi dati che perverranno dall'indagine di approfondimento delle aree ad alto potenziale di radon e dalle richieste di misura da parte di privati residenti in Veneto (**punto 5.3**).
- ❖ Dipartimenti di Belluno e Vicenza:
 - Posizionano all'interno delle scuole che risiedono nelle aree a rischio radon, dosimetri sufficienti a una rilevazione di concentrazione annua su tre locali, previa compilazione e trasmissione al CRR di una scheda per la caratterizzazione di ciascuna scuola; analizzano i dosimetri non analizzati dal CRR di Verona, fanno in modo che siano recapitati al CRR i restanti dosimetri e, infine, comunicano il risultato dei dosimetri analizzati al CRR, per l'inserimento nella banca dati (**punto 1.**).
 - Individuano le abitazioni all'interno dei Comuni appartenenti alle prone-areas non adeguatamente monitorati nell'indagine precedente. Forniscono loro i dosimetri e le schede anagrafiche già utilizzate nell'indagine 1996, ritirano e analizzano i dosimetri non analizzati dal CRR di Verona, fanno in modo che siano recapitati al CRR i restanti dosimetri e, infine, comunicano il risultato dei dosimetri analizzati al CRR, per l'aggiornamento della banca dati (**punto 2.**).
 - Partecipano al coordinamento delle attività incluse nell'intero progetto.
- ❖ Dipartimento di Padova:
 - Posiziona all'interno delle scuole che risiedono nelle aree a rischio radon, dosimetri sufficienti a una rilevazione di concentrazione annua su tre locali, previa compilazione e trasmissione al CRR di una scheda per la caratterizzazione di ciascuna scuola; analizza i dosimetri non analizzati dal CRR di Verona, fa in modo che siano recapitati al CRR i restanti dosimetri e, infine, comunica il risultato dei dosimetri analizzati al CRR, per l'inserimento nella banca dati (**punto 1.**).
 - Individua le abitazioni all'interno dei Comuni appartenenti alle prone-areas non adeguatamente monitorati nell'indagine precedente. Fornisce loro i dosimetri e le schede



anagrafiche già utilizzate nell'indagine 1996, ritira e analizza i dosimetri non analizzati dal CRR di Verona, fa in modo che siano recapitati al CRR i restanti dosimetri e, infine, comunica il risultato dei dosimetri analizzati al CRR, per l'aggiornamento della banca dati (**punto 2.**).

- In collaborazione con le imprese di costruzione e le associazioni di settore verifica le azioni di rimedio in un campione delle abitazioni che nell'indagine ARPAV del 1996 hanno dato valori di concentrazioni su media annua di radon indoor superiori al livello di 200 Bq/m³. Comunica al CRR i nuovi valori di concentrazione annua riscontrati all'interno delle abitazioni bonificate, per l'inserimento nella relativa banca dati (**punto 3.**).

- Partecipa al coordinamento delle attività incluse nell'intero progetto.

❖ Dipartimento di Treviso:

- Posiziona all'interno delle scuole che risiedono nelle aree a rischio radon, dosimetri sufficienti a una rilevazione di concentrazione annua su tre locali, previa compilazione e trasmissione al CRR di una scheda per la caratterizzazione di ciascuna scuola; analizza i dosimetri non analizzati dal CRR di Verona, fa in modo che siano recapitati al CRR i restanti dosimetri e, infine, comunica il risultato dei dosimetri analizzati al CRR, per l'inserimento nella banca dati (**punto 1.**).

- Individua le abitazioni all'interno dei Comuni appartenenti alle prone-areas non adeguatamente monitorati nell'indagine precedente. Fornisce loro i dosimetri e le schede anagrafiche già utilizzate nell'indagine 1996, ritira e analizza i dosimetri non analizzati dal CRR di Verona, fa in modo che siano recapitati al CRR i restanti dosimetri e, infine, comunica il risultato dei dosimetri analizzati al CRR, per l'aggiornamento della banca dati (**punto 2.**).

- Partecipa al coordinamento delle attività incluse nell'intero progetto.

❖ Dipartimenti di Rovigo e Venezia:

- Individuano le abitazioni in modo random all'interno dell'area meridionale della regione, per una verifica sperimentale dei valori di concentrazione di gas radon; distribuiscono i dosimetri e compilano la scheda anagrafica già utilizzata nell'indagine 1996 per le abitazioni. Inviano scheda compilata e dosimetri per la lettura al CRR (**punto 2.**).

- Partecipano al coordinamento delle attività incluse nell'intero progetto.

TEMPI DI ATTUAZIONE:

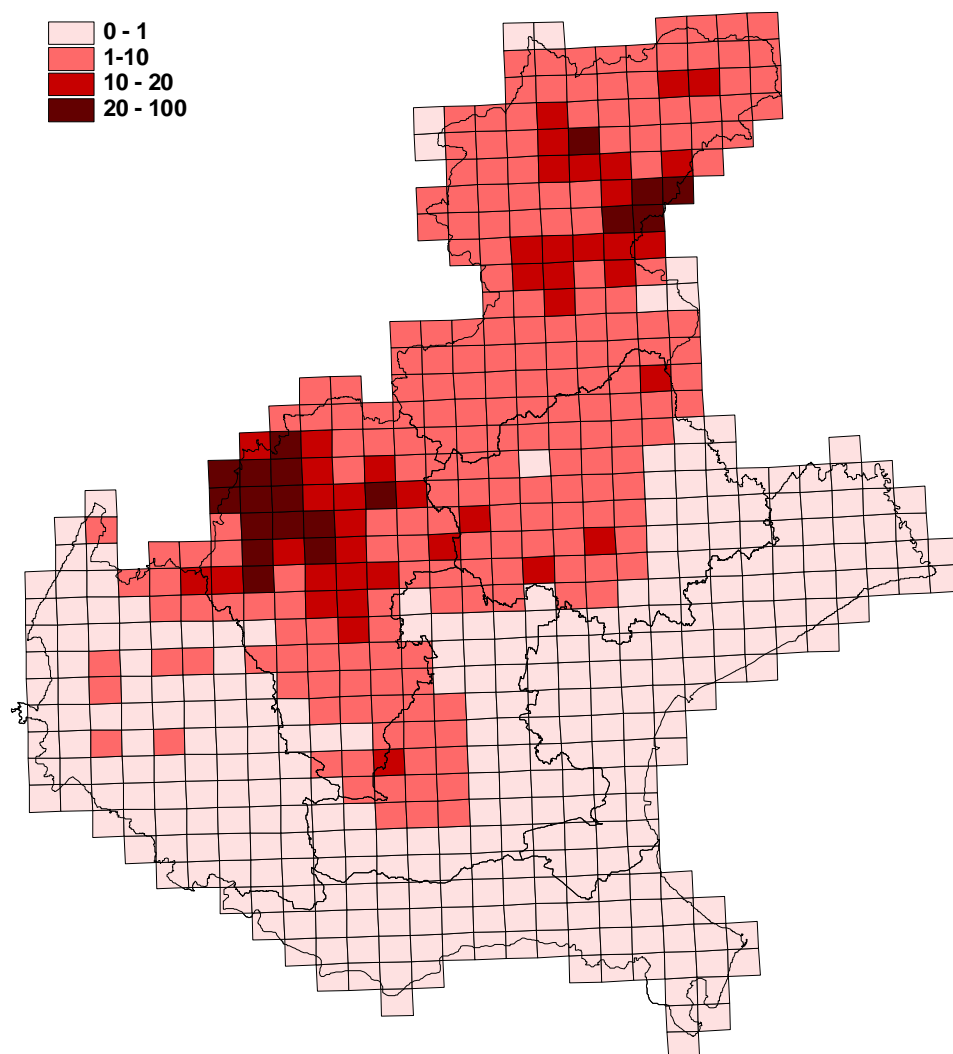
Le iniziative di cui ai punti 1-5 (ad eccezione del punto 5.1 della durata di un anno) si intendono realizzare nell'arco di due anni a partire dall'attivazione dei contratti delle risorse umane riservate all'esecuzione delle iniziative del progetto.

È prevista una relazione sullo stato di esecuzione del progetto ad inizio 2003.



REFERENTI:

- a) Direzione Area Tecnico-Scientifica: ing. Carlo Terrabujo (direttore dell'area)
- b) CRR di Verona: dr. Attilio Tacconi (direttore Dipartimento ARPAV di Verona)
dr. Flavio Trotti (dirigente ORAF e responsabile del CRR)
- c) Dipartimento ARPAV di Belluno: dr.ssa Plinia Soccal (responsabile del Servizio Sistemi Ambientali)
- d) Dipartimento ARPAV di Padova: dr. Andrea Bertolo (fisico dell'Unità Funzionale Agenti Fisici del Servizio Territoriale)
- e) Dipartimento ARPAV di Vicenza: dr.ssa Laura Belleri (responsabile dell'Unità Funzionale Agenti Fisici del Servizio Territoriale e del Servizio Sistemi Ambientali)
- f) Dipartimento ARPAV di Treviso: dr. Franco Andolfato (responsabile dell'Unità Funzionale Agenti Fisici del Servizio Territoriale)
- g) Dipartimento ARPAV di Rovigo: ing. Franco Mazzetto (responsabile dell'Unità Funzionale Agenti Fisici del Servizio Territoriale)
- h) Dipartimento ARPAV di Venezia: dr. Daniele Sepulcri (responsabile dell'Unità Funzionale Agenti Fisici del Servizio Territoriale).



Percentuale di abitazioni che superano il livello di riferimento di 200 Bq/m³; il 10% è la soglia selezionata per l'individuazione delle aree ad alto potenziale di radon.

versione 7 dicembre 2001