



Sensori innovativi per misurare la concentrazione del gas Radon



# Prodotti



**RStone™** è un sensore di gas Radon innovativo, di ridotte dimensioni, programmabile e gestibile attraverso due pulsanti e un display. **Facile ed intuitivo da utilizzare**, RStone™ è in grado di mostrare le informazioni relative alle concentrazioni istantanea e media di Radon, oltre a **temperatura**, **pressione** ed **umidità**.

E' disponibile in 3 varianti:

**Basic** In questa configurazione viene fornito il sensore **RStone™**, programmabile e gestibile mediante l'**interfaccia utente** integrata nel dispositivo. Le informazioni vengono mostrate direttamente attraverso il display.

**Plus** In questa configurazione oltre al sensore **RStone™** viene fornita la chiavetta USB **RKey™** ed il software **EasyRadon** per la gestione del sistema. Grazie alla chiavetta **RKey™** è possibile **programmare e controllare in remoto il sensore**, scaricare i dati di misura e stampare un rapporto completo con informazioni dettagliate espresse sia in forma tabulare che grafica, il tutto attraverso una **connessione wireless** dedicata. Il software si presenta in una versione estremamente **semplice, intuitiva ed immediata** da utilizzare.

**Pro** Rappresenta la configurazione più completa. **RStone™** viene fornito con la chiavetta USB **RKey™** ed il software professionale **RadonPro**, in grado di consentire la programmazione simultanea, in remoto, di più dispositivi in parallelo. Il software consente, inoltre, di poter scaricare i dati con **informazioni complete** sia in formato ottimizzato per la stampa che in formato compatibile con i più comuni fogli di calcolo, per consentire all'utente **ulteriori analisi e approfondimenti**.

## Vantaggi

**Prezzo** 5-10 volte inferiore rispetto ai dispositivi professionali presenti sul mercato

**Alimentazione** a batteria e facile trasportabilità grazie alle ridotte dimensioni

**Autonomia**, il dispositivo può essere installato ed utilizzato semplicemente interagendo con i pulsanti ed il display, integrando la chiavetta in caso di necessità

**Controllo** wireless, mediante la chiavetta **RKey™**

**Flessibilità**, RStone™ è controllato mediante un firmware ed un software sviluppati ad hoc e facilmente personalizzabili

**Facilità** di utilizzo sia da parte di utenti professionali che di utenti meno esperti, grazie alle diverse versioni del software



## CARATTERISTICHE TECNICHE

### Generalità

Tensione di ingresso alimentatore esterno	100-240 VAC, 50-60 Hz
Tensione di ingresso RStone	10V, 1400 mA
Temperatura (di stoccaggio e funzionamento)	0 °C - 40 °C
Autonomia	18 giorni typ.
Dimensioni	16x16x11 cm
Peso	1.8 kg

### Misura di concentrazione di Radon

Campo di fondoscala	0 Bq/m <sup>3</sup> ... 5 MBq/m <sup>3</sup>
Risoluzione	4.4 count/h @ 100 Bq/m <sup>3</sup>
Incertezza	20% dopo 4 h @ 150 Bq/m <sup>3</sup> , dopo 1 h @ 500 Bq/m <sup>3</sup>
Frequenza di aggiornamento	60 minuti
Soglia di allarme	200 Bq/m <sup>3</sup> (rif. Racc. Eur. 90/143/Euratom)

### Misura delle grandezze ambientali accessorie

Campo di fondoscala temperatura	-40 °C ... +125 °C
Risoluzione temperatura	0.04 °C
Incertezza temperatura	± 0.3 °C typ.
Campo di fondoscala pressione	50 kPa ... 115 kPa
Risoluzione pressione	0.15 kPa typ.
Incertezza pressione	± 1 kPa typ.
Campo di fondoscala umidità relativa	0 % RH ... 100 % RH
Risoluzione umidità relativa	0.7 % RH
Incertezza umidità relativa	± 2 % RH typ.

### Interfaccia radio

Frequenza	2433 MHz nominale
Data rate	250 kbaud max.
Larghezza canale	200 kHz
Potenza massima in uscita	0 dBm
Modulazione	MSK

### Batteria

Tipo	Ricaricabile Li-Ion
Tensione nominale	7.2 V
Capacità nominale	10 Ah
Tecnica di carica	CC-CV
Corrente di carica	1100 mA max.
Tempo di carica	10 h typ.

### Distribuito da:

Zetalab s.r.l.  
Via Castelfidardo, 11 - 35141 Padova  
Telefono 049 2021144 - Fax 049 2021143  
Internet: [www.zetalab.it](http://www.zetalab.it) - e-mail: [info@zetalab.it](mailto:info@zetalab.it)

# il Radon

E' un gas radioattivo che fuoriesce naturalmente dal terreno e da alcuni materiali da costruzione, ed è riconosciuto dall'OMS come secondo fattore di rischio per l'insorgenza del **tumore al polmone** (si stima che più del 10% dei casi sia causato proprio da esposizione al Radon). Le **particelle alfa**, prodotte dal decadimento radioattivo del gas, infatti, possono essere emesse all'interno dei polmoni e causare danni alle strutture cellulari degli stessi organi.



Nella tabella sottostante è mostrato uno studio riguardante il rischio di insorgenza del tumore comparato con altri fenomeni.

Concentrazione di Radon	Se 1000 fumatori fossero esposti tutta la vita a questo livello*...	Il rischio di cancro dovuto al Radon è comparabile a**...
Alta (circa 700 Bq/m <sup>3</sup> )	260 potrebbero ammalarsi	250 volte il rischio di affogare
Media (circa 150 Bq/m <sup>3</sup> )	62 potrebbero ammalarsi	5 volte il rischio di morire in un incidente stradale

NOTA: Se si ha smesso di fumare, il rischio potrebbe essere minore.

Concentrazione di Radon	Se 1000 non fumatori fossero esposti tutta la vita a questo livello*...	Il rischio di cancro dovuto al Radon è comparabile a**...
Alta (circa 700 Bq/m <sup>3</sup> )	36 potrebbero ammalarsi	35 volte il rischio di affogare
Media (circa 150 Bq/m <sup>3</sup> )	7 potrebbero ammalarsi	al rischio di morire in un incidente stradale

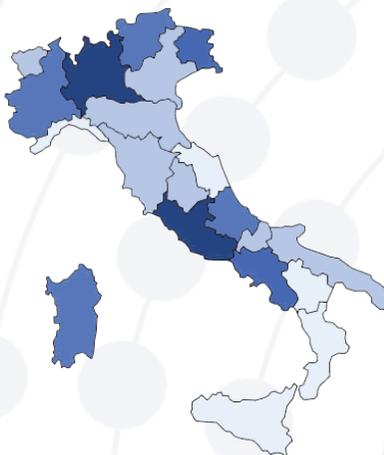
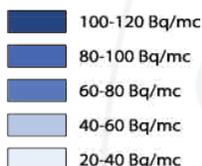
NOTA: Se si ha smesso di fumare, il rischio potrebbe essere maggiore.

\* Studio EPA 402-R-03-003, USA.

\*\* Confronto con i dati dei rapporti del Centro Nazionale per la Prevenzione e il Controllo degli Infortuni, USA.

## Mappa della concentrazione di Radon in Italia

Fonte:  
Bochicchio et al., "Results of the Representative Italian National Survey on Radon Indoors", Health Physics 71(5), pp. 741-748, Nov. 1996.



Studi condotti da importanti laboratori e università hanno inoltre dimostrato che la variazione anomala della concentrazione di questo gas emesso dal sottosuolo può essere considerata tra gli eventi precursori di **eruzioni vulcaniche e fenomeni sismici**.

## Caratteristiche

Il dispositivo sviluppato si compone di un  **sensore** (15x15x10 cm) ed una **chiavetta wireless** USB per poter monitorare a distanza, mediante un opportuno software (sviluppato sempre internamente), il sensore. Sarà possibile integrare sulla chiavetta anche un display conferendole la funzionalità di telecomando remoto. L'**interfaccia wireless** consente inoltre di integrare il dispositivo all'interno di reti di sensori esistenti (es. impianto di domotica), semplicemente uniformandosi al protocollo di comunicazione esistente.

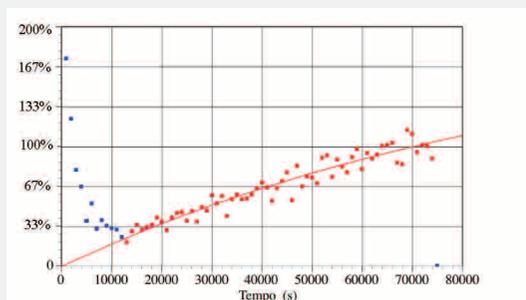
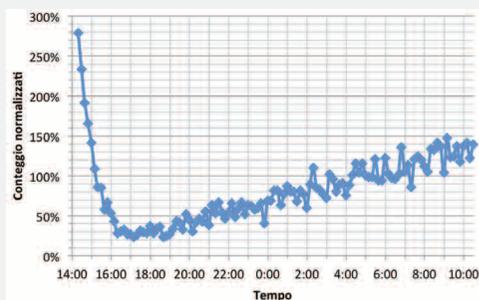
Il sistema viene gestito mediante due microcontrollori facilmente programmabili, garantendo quindi una **notevole flessibilità**; sarà infatti possibile modificare il comportamento dei dispositivi (es. per uniformarlo a nuove linee guida circa i livelli di allarme o la modalità di misura) semplicemente modificando il firmware di gestione. Insieme ai dati relativi alla concentrazione di gas Radon, il sistema è in grado di registrare i dati relativi a temperatura, pressione ed umidità presenti all'interno della camera al momento della misura.

Tutti i dati vengono memorizzati su un **supporto esterno** (flash) e rimangono in memoria al dispositivo anche in caso di spegnimento forzato dello stesso.

In conclusione le caratteristiche principali del sistema sviluppato sono le seguenti:

- Prezzo di vendita **5-10 volte inferiore** rispetto ai principali competitor;
- **Alimentazione a batteria** e facile **trasportabilità** legata alle ridotte dimensioni;
- Controllo e gestione wireless;
- **Autonomia**: il dispositivo può essere installato ed utilizzato semplicemente interagendo con i pulsanti ed il display, integrando la chiavetta in caso di necessità;
- **Flessibilità**: la gestione del dispositivo avviene mediante un firmware ed un software sviluppati ad hoc e facilmente personalizzabili;
- **Facilità d'uso**: diverse versioni del software consentono l'utilizzo sia da parte di utenti professionali che di utenti meno esperti.

## Test funzionali presso ENEA



# Aspetti Normativi

## Italia

Il **Piano Nazionale Radon**, pubblicato nel 2002 a cura del Ministero della Salute, suggerisce che l'Italia recepisca una raccomandazione dell'Unione Europea (143/90) e adotti una normativa che indichi come valori limite medi annui raccomandati 400 Bq/mc per le case esistenti e 200 Bq/mq per quelle da costruire. I D.Lgs. 230/1995 (il quale limita a 500 Bq/mc il livello di concentrazione) e 241/2000 impongono il monitoraggio della concentrazione di Radon nei **luoghi di lavoro**, negli **asili** e nelle **scuole**, se ubicati anche in parte in luoghi sotterranei. Inoltre tali decreti fanno obbligo ai datori di lavoro, che impieghino personale in ambienti di lavoro sotterranei (esercizi pubblici, musei, ospedali, mense, banche, officine, autorimesse, magazzini, uffici seminterrati, ecc.), di far valutare la dose di Radon ricevuta per inalazione. Un elemento di sicuro carattere innovativo risiede, come già sottolineato anche in precedenza, nella possibilità di disporre di dispositivi compatti interrogabili in remoto (es. Internet): ciò rende semplici ed agevoli queste operazioni.

Diverse regioni italiane, tra le quali anche l'Emilia Romagna (si sottolinea questo aspetto in quanto è importante contestualizzare la progressiva sensibilizzazione del territorio in cui ha sede l'azienda) hanno sviluppato delle **linee guida per la misurazione di concentrazioni di Radon nell'aria**, ad integrazione dei D.Lgs. sopracitati. La Regione Lazio, territorio particolarmente interessato dalla presenza di Radon, ha emesso una Legge Regionale, la n. 14 del 31/03/2005, volta alla definizione del piano regionale di prevenzione e riduzione dei rischi connessi all'esposizione al gas Radon. In riferimento al contesto regionale e nazionale si riscontra che il tema della rivelazione di radiazioni ionizzanti dovuti al decadimento radioattivo che genera il gas Radon sia di **crecente interesse**.

Negli ultimi anni, infatti, diversi esperimenti volti alla misurazione di Radon hanno mostrato come, in diverse zone d'Italia (soprattutto in Lombardia, Veneto e Lazio), la concentrazione di tale gas possa essere ritenuta **critica per la salute**. In particolar modo, un'indagine condotta nel territorio nazionale su un campione di 5000 abitazioni, rivela che il livello di concentrazione di Radon in Italia si attesta sui 75 Bq/mc, contro una media mondiale di 40 Bq/mc.

Secondo uno studio dell'Enea, nel 46% delle abitazioni della provincia di Viterbo, capoluogo compreso, si riscontrano concentrazioni di Radon fino a tre volte superiori alla media nazionale, con picchi, in alcune circoscritte zone, maggiori di **oltre 10 volte**.

Tuttavia, tali linee guida denotano come le regioni stiano iniziando a valutare la pericolosità di tali emissioni. In particolar modo vengono affrontati punti quali la definizione dei luoghi di lavoro a rischio, le tecniche di misura, la modalità di interpretazione dei dati, i periodi di misura da rispettare, la definizione degli organismi che possano provvedere alle misurazioni. Ad oggi non è ancora stata recepita la raccomandazione dell'Unione Europea relativa ai limiti consigliati per le abitazioni, anche se la valutazione della presenza di eccessiva concentrazione di Radon può già essere utilizzata nelle trattative per le compravendite immobiliari. Ad ogni modo si sottolinea che l'Unione Europea ha già emesso una raccomandazione a riguardo, e che i paesi membri dovranno recepirla per non incorrere in sanzioni. Alcuni paesi più sensibili, come la Germania e la Svizzera, hanno già emesso norme strettamente vincolanti a riguardo.

## Europa e resto del mondo

La maggior parte dei paesi industrializzati ha emesso delle raccomandazioni che spingono la popolazione ad attuare azioni di risanamento degli edifici in caso di concentrazioni elevate di Radon. Le **soglie di pericolosità** variano da paese a paese ma si attestano intorno ai 200-400 Bq/mc. Con il termine "valori raccomandati" i legislatori intendono quei valori con i quali definire dei parametri di riferimenti ai quali attenersi durante le fasi di progettazione degli edifici; solo una successiva misura potrà fornire una valutazione di tipo quantitativo. Germania e Svizzera hanno inoltre già emesso, a fianco dei valori raccomandati, valori limite pari a 1000 Bq/mc, da valutare in seguito alla costruzione.

Si ritiene utile sottolineare come i diversi paesi dell'UE recepiscono le direttive europee in tempi diversi, a seconda delle proprie necessità o della propria sensibilità al problema. Attualmente l'Italia non ha ancora recepito sotto forma di legge la Raccomandazione 143/90, tuttavia è solo una questione di tempo legata sostanzialmente ai limiti temporali imposti dalla stessa UE e alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica e del governo in materia di Radon. Un fattore incoraggiante, che denota un concreto interesse a riguardo, è da riscontrare nella nascita, negli ultimi anni, di **numerosi enti, associazioni, aziende di servizi**, volti alla certificazione e alla fornitura di certificati di analisi in grado di fornire una stima quantitativa della concentrazione di Radon nelle abitazioni. Non per ultima, ARPA fornisce questo genere di servizio, offrendo garanzie sulla veridicità dei risultati elaborati presso i propri laboratori regionali.

## Mercato

I principali e potenziali clienti dell'impresa sono:

- **Enti di monitoraggio e certificazione.** Le ARPA ed i centri privati che si occupano di monitoraggio dell'ambiente. Questa categoria di clienti rappresenta anche una categoria di utilizzatori finali.
- **Centri termali, centri benessere, SPA.** Anche questi potenziali clienti sono degli utilizzatori finali (in quanto fanno parte delle imprese a rischio Radon, obbligate al controllo).
- **Imprese private impegnate nel controllo.** Rappresentano un intermediario per la fornitura dei prodotti. Queste agenzie si occupano di servizi di monitoraggio utilizzando attualmente rivelatori passivi a basso costo, i quali però possono essere utilizzati una sola volta. Si ritiene che l'introduzione sul mercato di dispositivi elettronici attivi a costo ridotto possa determinare la sostituzione nel medio-lungo periodo dei rivelatori passivi, in quanto tecnologia obsoleta.
- **Distributori di prodotti legati alla sicurezza.** Distributori specializzati nella fornitura di prodotti per la sicurezza (es. ex Legge 626).
- **Distributori di prodotti ed impianti per l'edilizia.** Canale estremamente importante, con riferimento agli utenti interessati ad investire sulla qualificazione energetica e di sicurezza del proprio edificio, al fine di tutelare la propria salute e valorizzare il proprio immobile (certificazioni in merito possono già essere richieste ed allegate al rogito al momento della compravendita). Sarebbe infine sicuramente interessante, una volta raggiunti volumi di vendita in grado di consentire una massima riduzione dei costi di produzione, proporre il dispositivo anche agli utenti privati, anche in relazione alle caratteristiche di flessibilità e di semplicità di utilizzo.