

# Stato dell'arte delle conoscenze sul Radon S. Lombardi

**Respire Life Kick-off Meeting  
21 Settembre 2017**

**Aula Lucchesi – Dipartimento di Scienze della  
Terra – Sapienza Università di Roma**



**RESPIRE**

Radon real time  
monitoring system

# Argomenti della presentazione

- Attualità del progetto Life Respire
- Il radon (Rn)
  - Caratteristiche del radon
  - Effetti sulla salute umana
  - Il radon nelle abitazioni
- Il radon in Italia: esperienze maturate presso il Laboratorio di Tettonica e Chimica dei Fluidi  
(Dip. di Scienze della Terra – CERI)



# Il Radon: caratteristiche principali

Il radon è un gas nobile, inodore, radioattivo presente ovunque in natura con due isotopi principali: e il  $^{220}\text{radon}$ .  $^{222}\text{radon}$  L'emivita del  $^{222}\text{radon}$  è circa 3,8 giorni mentre quella del  $^{220}\text{Rn}$  è di soli 60 secondi. Il  $^{222}\text{radon}$  tende ad accumularsi nelle case

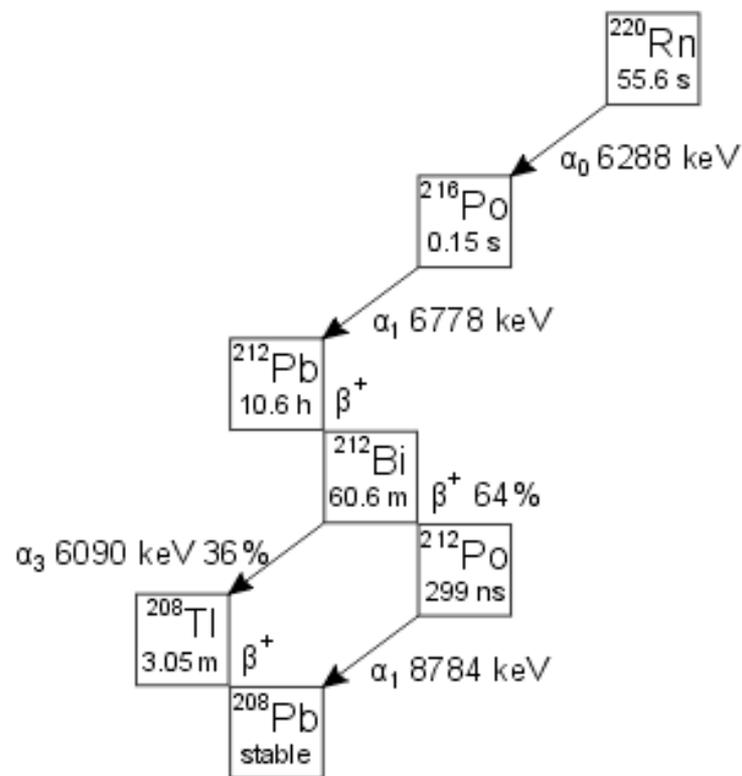


**RESPIRE**

Radon real time monitoring system

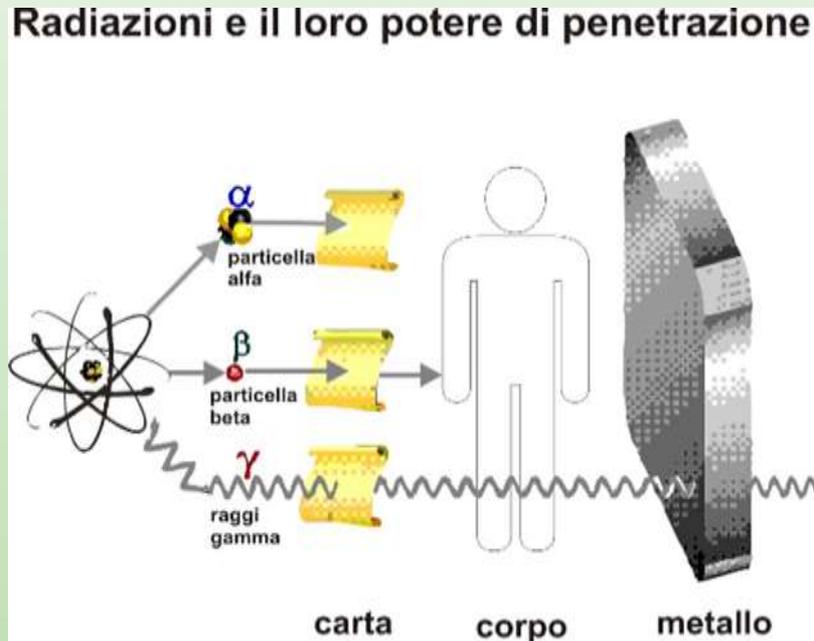


Il  $^{220}\text{radon}$  deriva dal decadimento del torio ( $^{232}\text{Th}$ )



# Il Radon: caratteristiche principali

Il Radon decade emettendo particelle alfa costituite da due protoni e due neutroni



La capacità di penetrazione delle particelle alfa è molto bassa e la pelle umana è in grado di proteggerci da tali radiazioni

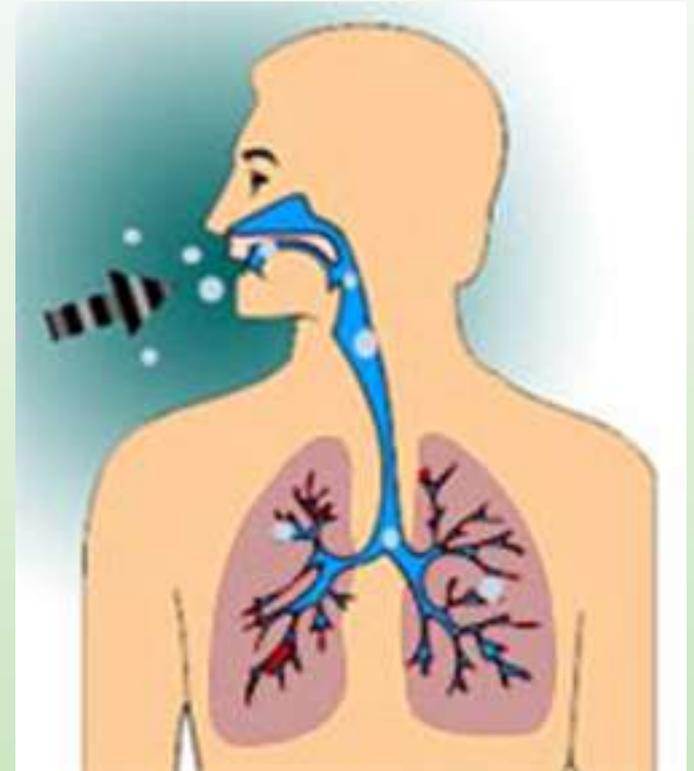


**RESPIRE**

Radon real time monitoring system

# Il Radon: caratteristiche principali

Nonostante la sua scarsa penetrazione il Rn è considerato un elemento cancerogeno. Se inspirato le particelle alfa prodotte dal suo decadimento possono danneggiare i tessuti interni. A questo effetto si aggiunge la tossicità dei prodotti del decadimento (bismuto, piombo) per progressivo accumulo degli stessi



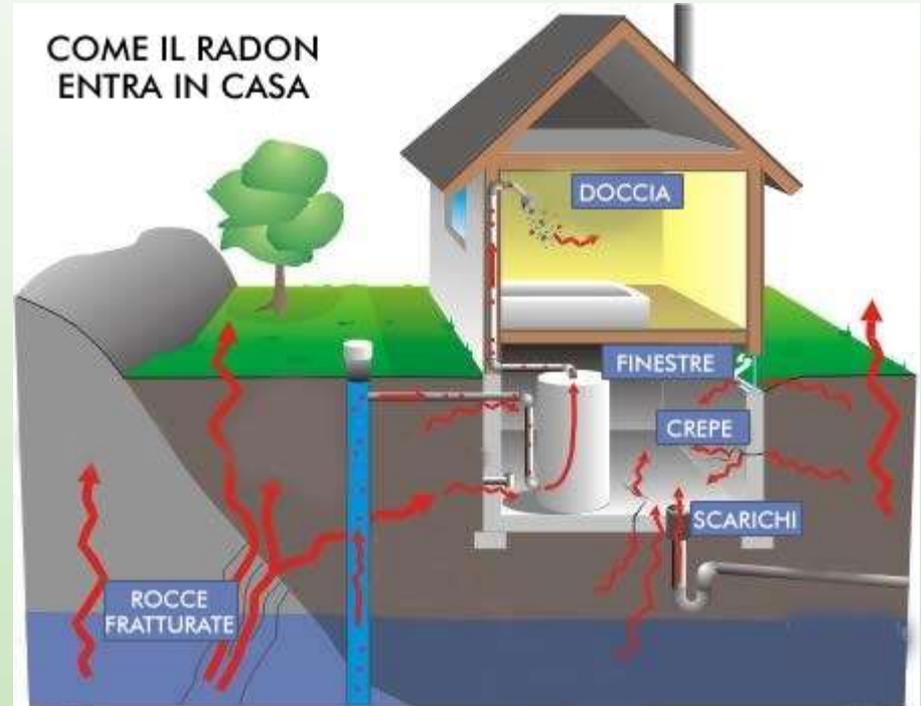
**Il Rn è considerato dall'EPA la seconda causa per la formazione dei tumori ai polmoni. Tuttavia la pericolosità del Rn dipende molto dalle abitudini di vita**



# Il radon nelle abitazioni

**Il livello del Rn nelle abitazioni :**

- a) La concentrazione di radon nei suoli e nelle rocce sottostanti**
- b) Dalla possibilità di migrazione del Rn nei suoli e nelle rocce sottostanti**
- c) Dalla presenza di fluidi «trasportatori» (acqua, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>)**
- d) Materiali da costruzione**



**RESPIRE**

Radon real time  
monitoring system

# Cause di arricchimento di radon nei suoli e nelle acque sotterranee



- Presenza di uranio nelle rocce madri
- Deposizione di Radio, genitore del radon (emivita 1600 anni), nelle fratture dei suoli e delle rocce madri

- Presenza di gas carrier  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$

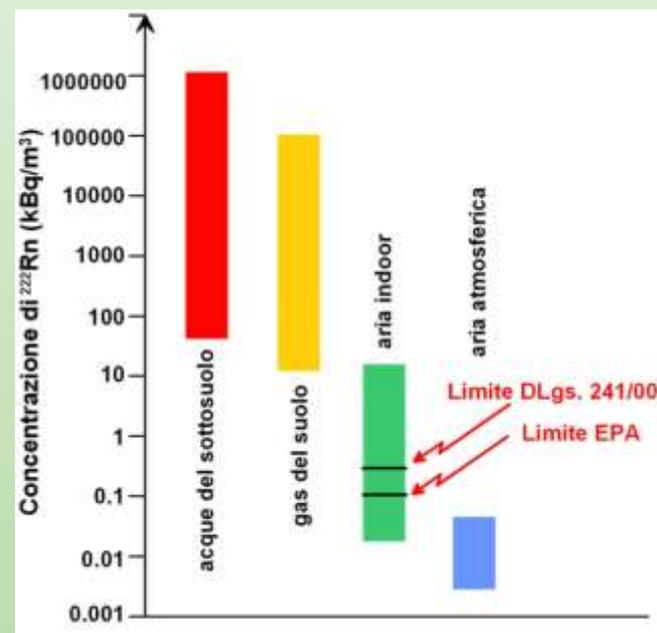
Il Rn è un gas più pesante dei componenti atmosferici, la presenza di un flusso di  $\text{CO}_2$  o di metano può trasportare il Rn dovuto al decadimento del suo genitore verso la superficie



**RESPIRE**

Radon real time monitoring system

Progetto Life Respire - Off Meeting Roma, 21/09/2017



Esperienze maturate presso il Laboratorio di tettonica e chimica dei fluidi (Dip. di Scienze della Terra –CERI)



**Ubicazione delle aree investigate dal 1980**

**(circa 20-30.000 misure di radon nei gas del suolo e dei potenziali gas carrier CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>)**

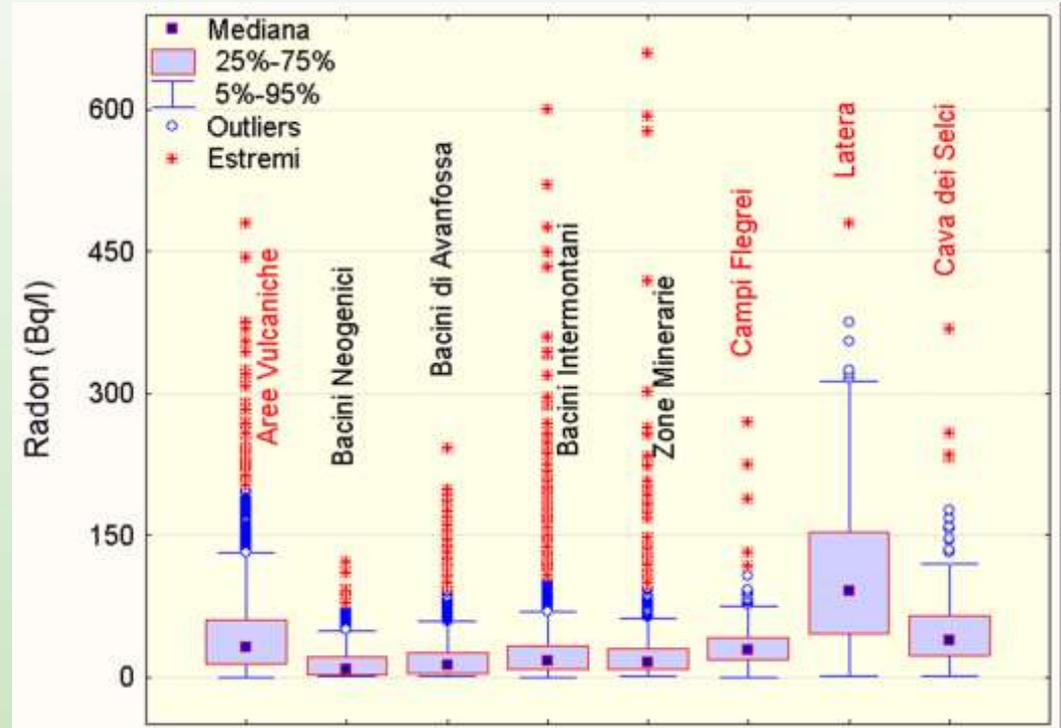


**RESPIRE**

Radon real time monitoring system

# Esperienze maturate presso il Laboratorio di tettonica e chimica dei fluidi (Dip. di Scienze della Terra –CERI)

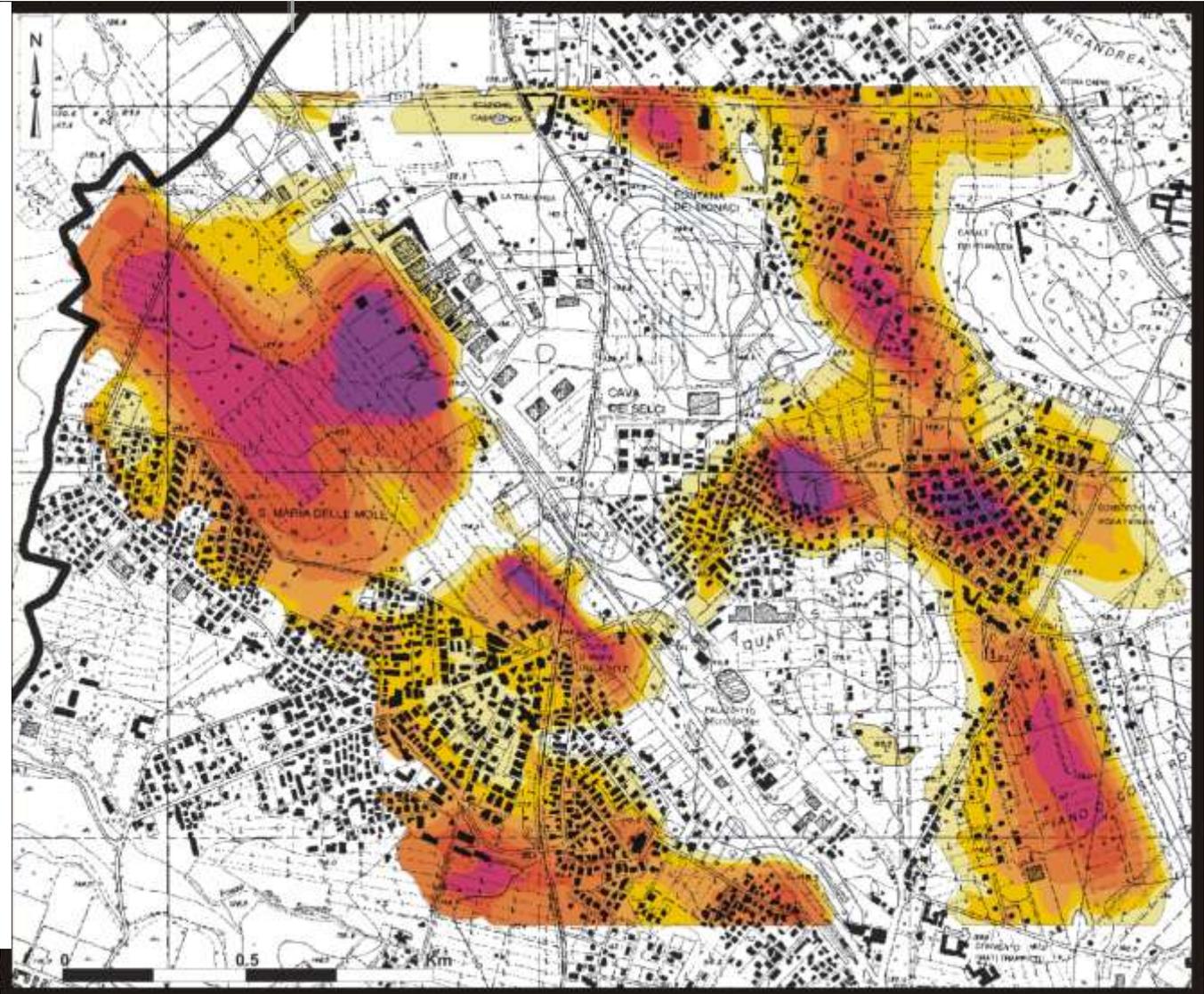
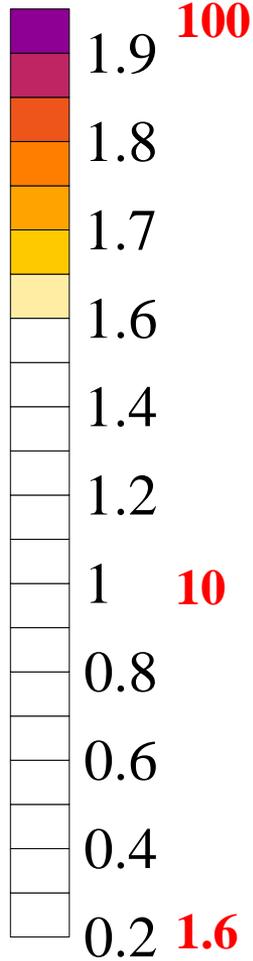
I dati statistici indicano chiaramente l'importanza del metodo adottato per l'individuazione di aree a rischio da gas (Rn, CO<sub>2</sub>). E' importante notare che non si devono chiedere permessi speciali per queste indagini



La significatività di questo tipo di indagine aumenta in modo quasi esponenziale integrandola con dati strutturali (analisi delle fratture) e modelli di migrazione dei gas in sistemi fratturati

# Dal regionale al locale: distribuzione del Rn a CAVA DEI SELCI Vigna Fiorita – (ROMA) (circa 50 misure/Kmq)

log Rn (Bq/l)

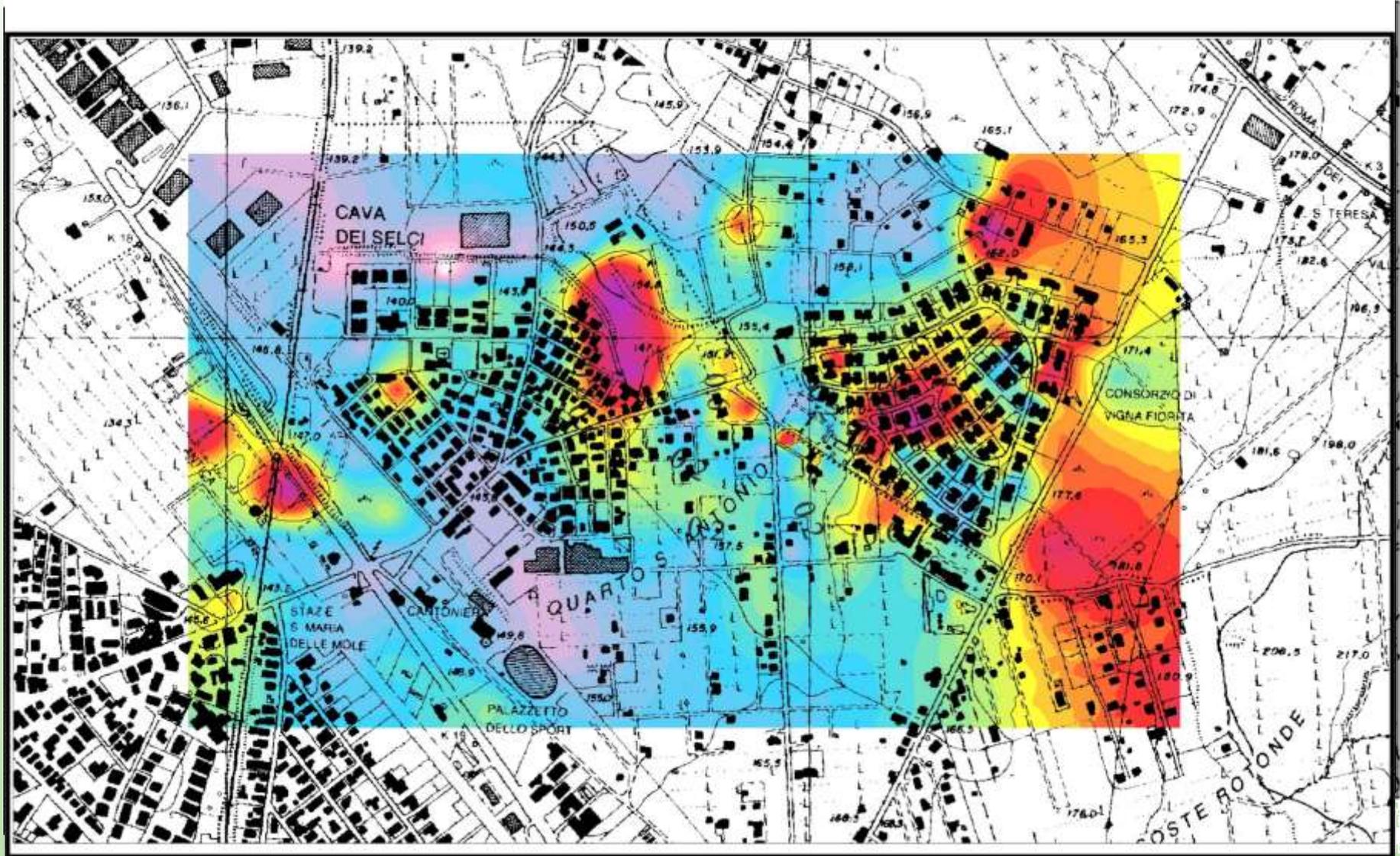


**RESPIRE**

Radon real time  
monitoring system



# Dal regionale al locale: distribuzione del Rn a CAVA DEI SELCI Vigna Fiorita – (ROMA) (circa 50 misure/Kmq)



# Dal regionale al locale: «indoor radon» a CAVA DEI SELCI Vigna Fiorita

	Rn (Bq/m <sup>3</sup> )		Rn (Bq/m <sup>3</sup> )	
	<b>2002</b>		<b>2004</b>	
	<b>Media</b>	<b>Dev. Std.</b>	<b>Media</b>	<b>Dev. Std.</b>
<b>interrati</b>	501	485	500	521
<b>piani terra</b>	320	148	250	257
<b>primi piani</b>	233	250	180	93



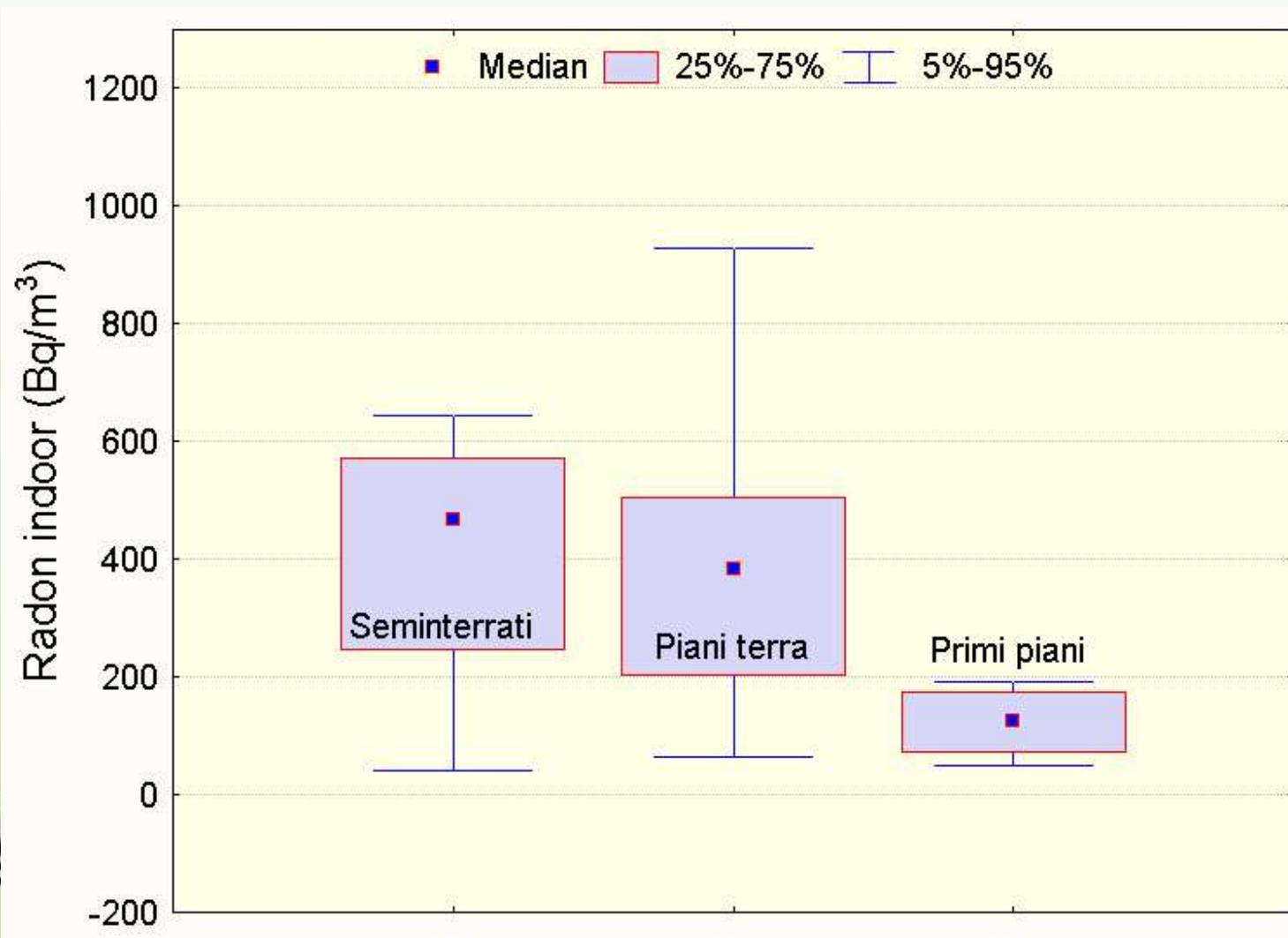
**RESPIRE**

Radon real time  
monitoring system

## DATI STATISTICI RELATIVI A VALORI DI INDOOR RADON

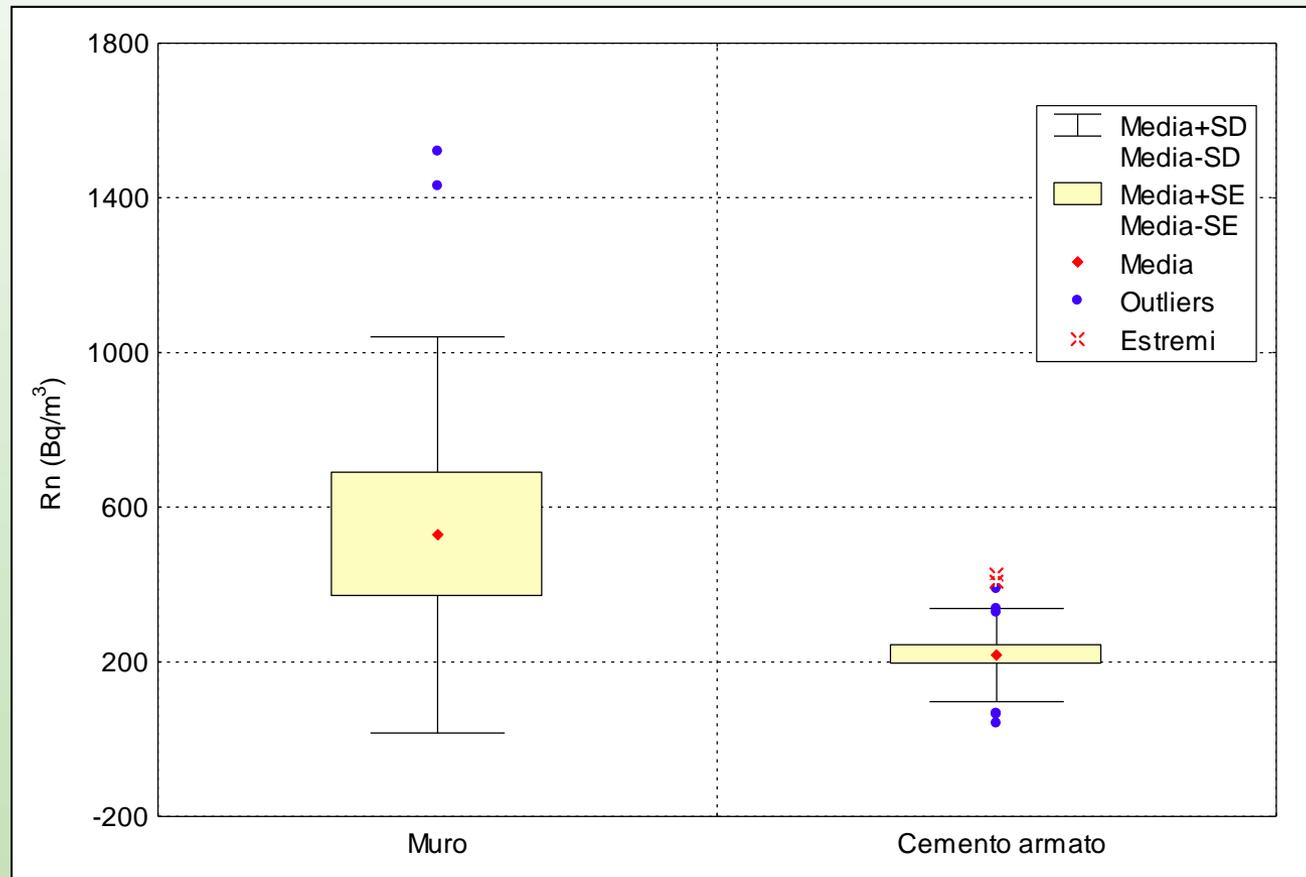
# Dal regionale al locale: «indoor radon» a CAVA DEI SELCI Vigna Fiorita

## Concentrazione – livello abitativo



# Dal regionale al locale: «indoor radon» a CAVA DEI SELCI Vigna Fiorita

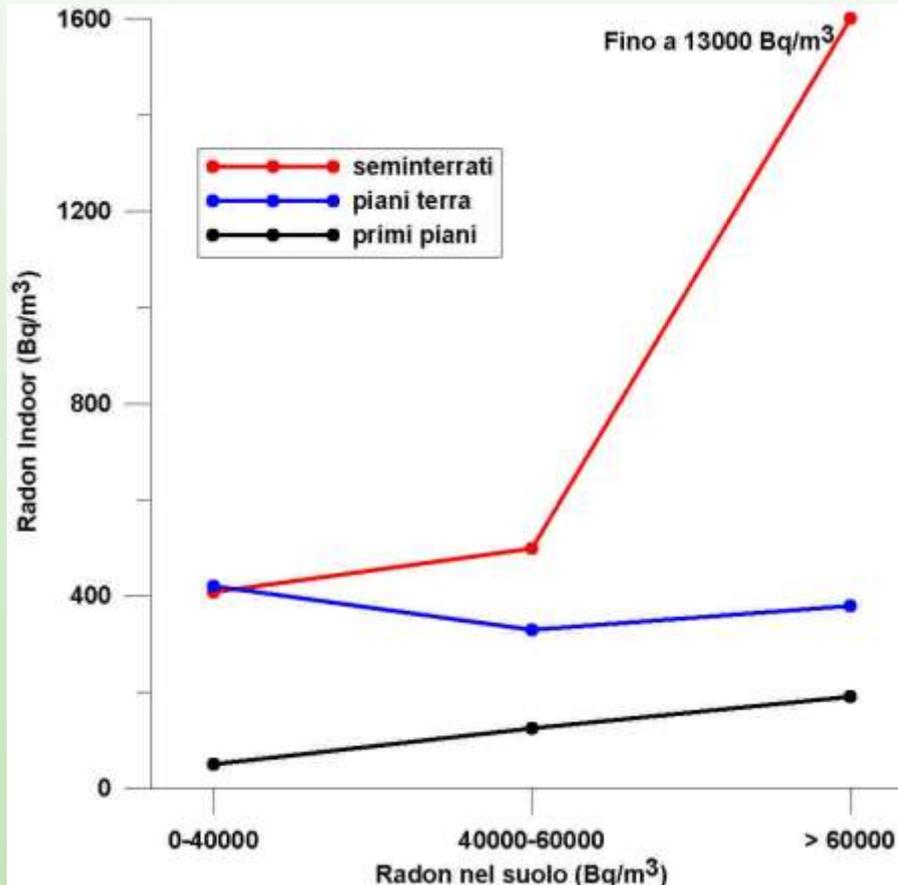
## Concentrazione Rn – caratteristiche costruttive



**RESPIRE**

Radon real time  
monitoring system

# Dal regionale al locale: «indoor radon» a CAVA DEI SELCI Vigna Fiorita



***I punti rappresentano i valori medi di concentrazione indoor all'interno di ognuna delle tre classi di radon nel suolo. Il valore di 60000 Bq/m<sup>3</sup> corrisponde alla soglia di anomalia geochimica e statistica.***



**RESPIRE**

Radon real time  
monitoring system

**Radon nei suoli e nelle abitazioni**

# Note conclusive

Le prospezioni geochimiche (gas del suolo, misure di U nelle rocce, ecc.) sia a livello regionale che locale, integrate da alcune misure di Rn indoor, hanno messo in evidenza la possibilità di :

- individuare aree a rischio da Rn
- individuare le cause di un aumento del Rn nei suoli, e quindi nelle abitazioni, quali
  - Circolazione di fluidi profondi
  - Elementi tettonici attivi o recentemente attivati
  - Presenza di serbatoi profondi di gas
  - Fluidi geotermici

Infine l'integrazione dei due tipi di indagine (Rn outdoor/indoor) ha permesso di mettere in evidenza la soglia di rischio, il comportamento dei materiali da costruzione, etc.

# Considerazioni conclusive (intorno ad una tavola .....

Come i ricercatori di Respire possono collaborare con le autorità e i cittadini?

Questo era il titolo che avrei voluto dare alla presentazione ma è anche lo spirito con cui i ricercatori intendono portare avanti le loro ricerche all'interno del progetto stesso:

Cercando di trovare metodi di indagine meno invasivi ma allo stesso tempo precisi e metodi di risanamento validi e non costosi

Sicuramente mettendo la nostra esperienza a disposizione sia delle autorità che dei cittadini



**RESPIRE**

Radon real time  
monitoring system

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

[salvatore.lombardi@uniroma1.it](mailto:salvatore.lombardi@uniroma1.it)

