

Lecce, 16 gennaio 2025

Il Radon: aspetti legislativi, sanitari,
ambientali e costruttivi

Esempi di Risanamenti

Claudio Cazzato

Fisico- ex ENEA-DISP Roma

Fisico Sanitario

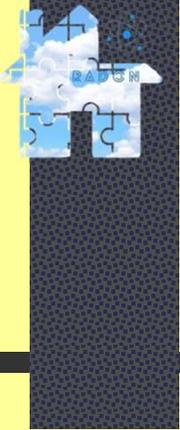
Esperto di Radioprotezione di III Grado N. 412

(Ministero del Lavoro e della Prev. Sociale)

Membro del GER (Gruppo di Emergenza Radiologica Nazionale)

Mail: c.cazzato@tiscali.it

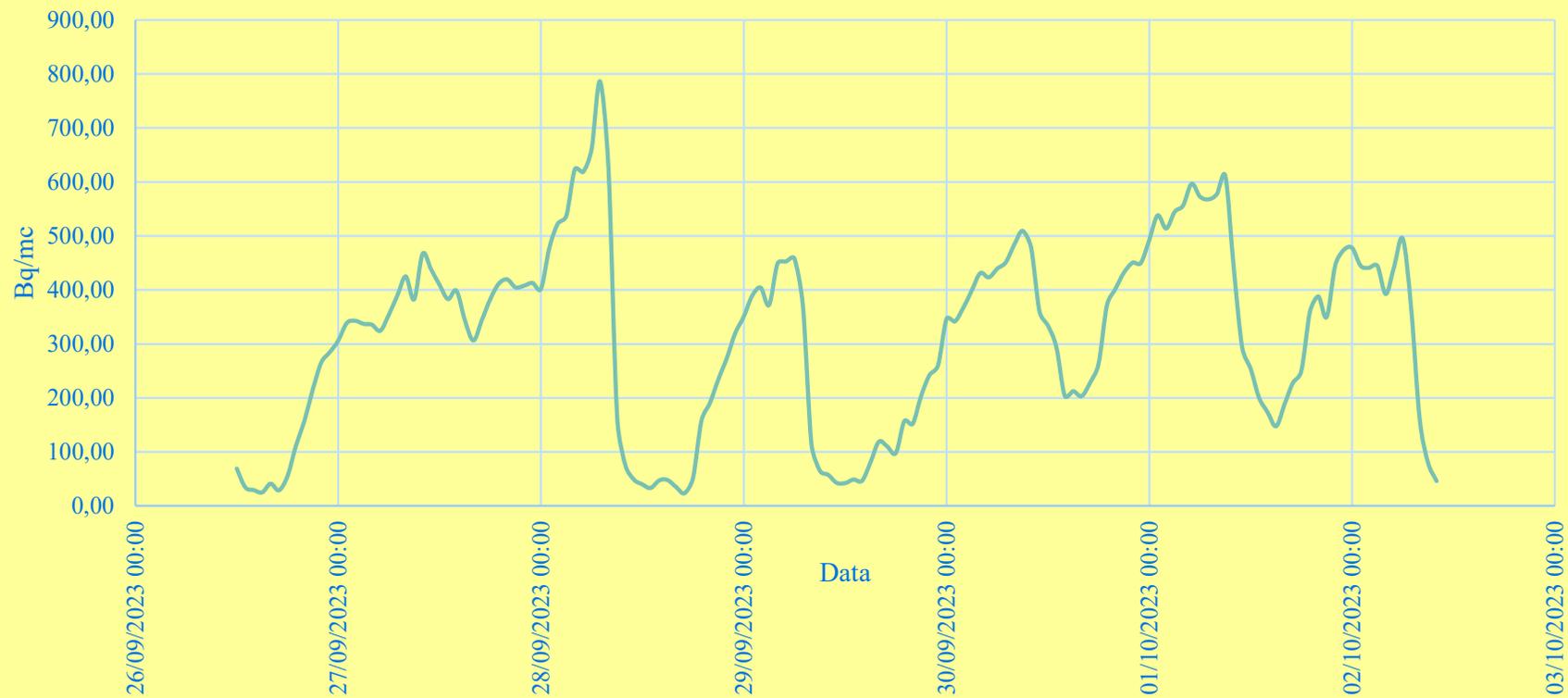
Tel: 3687857523

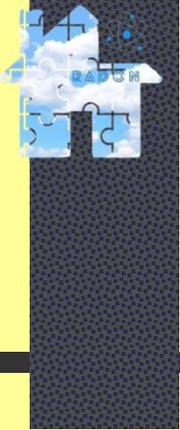


Lecce, 16 gennaio 2025

Palazzo del 600

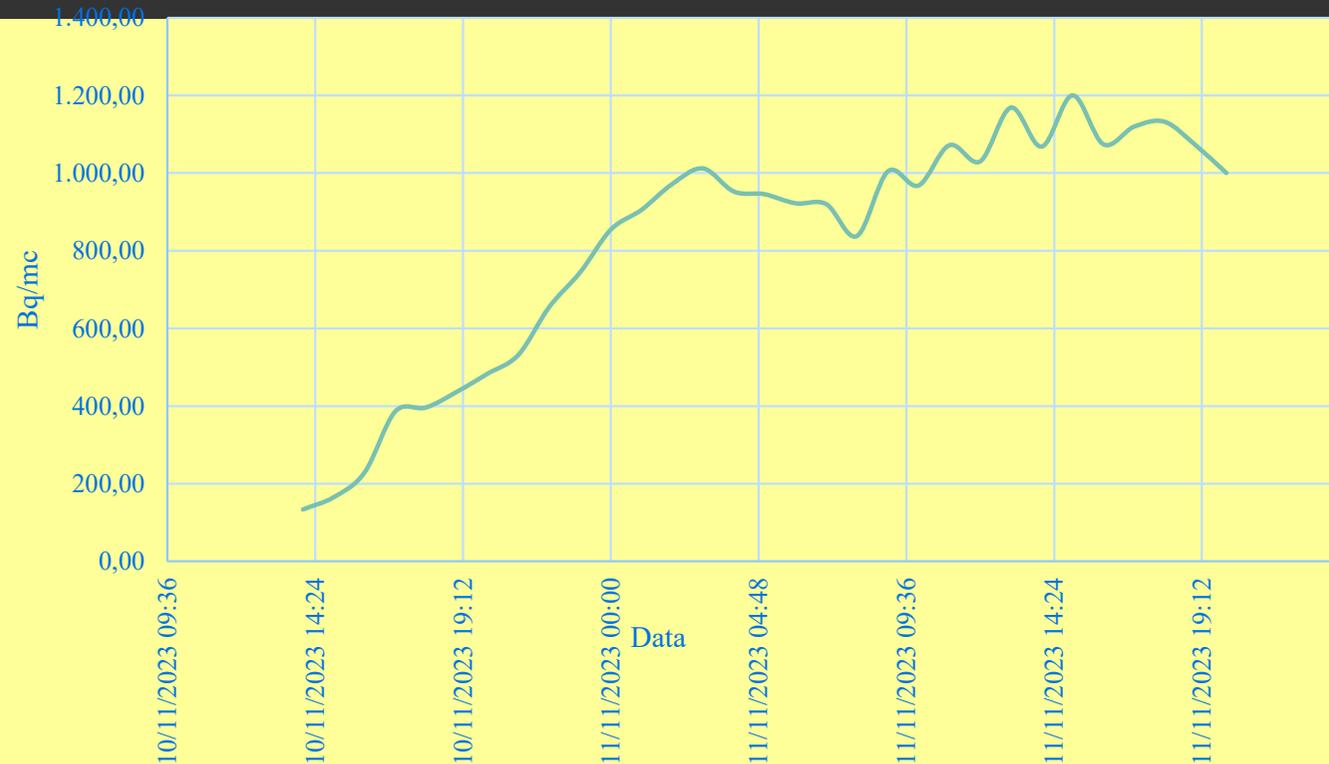
AlphaGUARD D/DF 372 26/09/2023 12:00:00 - 02/10/2023 10:00:00
Rn222(Bq/m³)



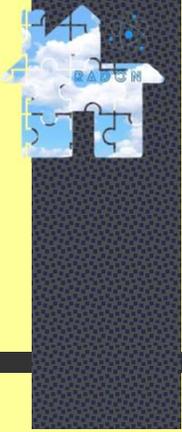


Lecce, 16 gennaio 2025

AlphaGUARD D/DF 372 10/11/2023 14:00:00 - 13/11/2023
10:00:00 Rn222(Bq/m3)

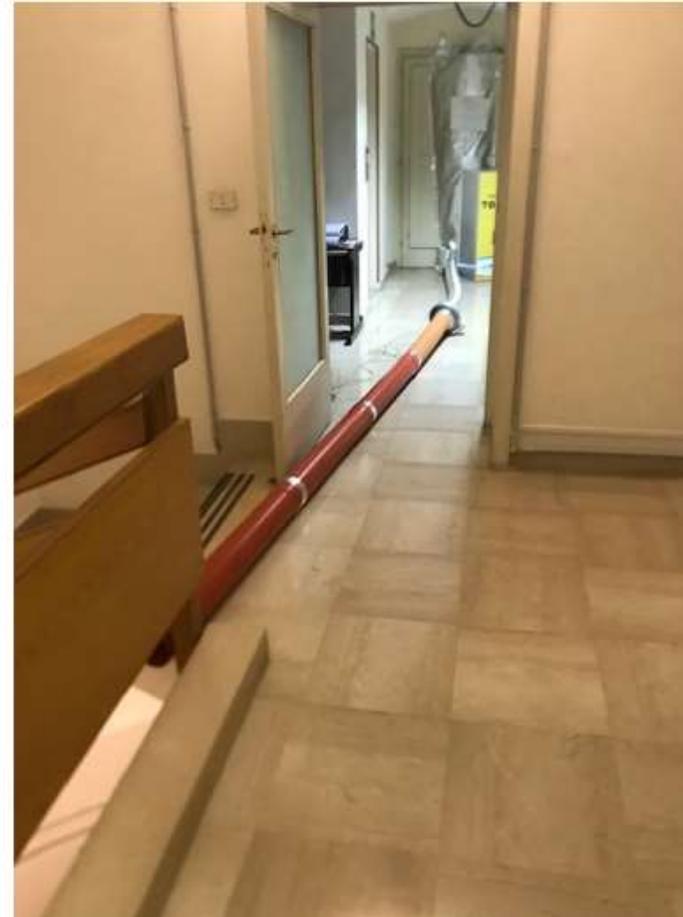


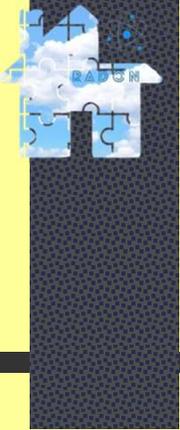
- Misura della concentrazione di gas radon effettuata nella sala uno sita al piano primo, con finestra chiusa



Lecce, 16 gennaio 2025

Il Radon: aspetti legislativi, sanitari, ambientali e costruttivi

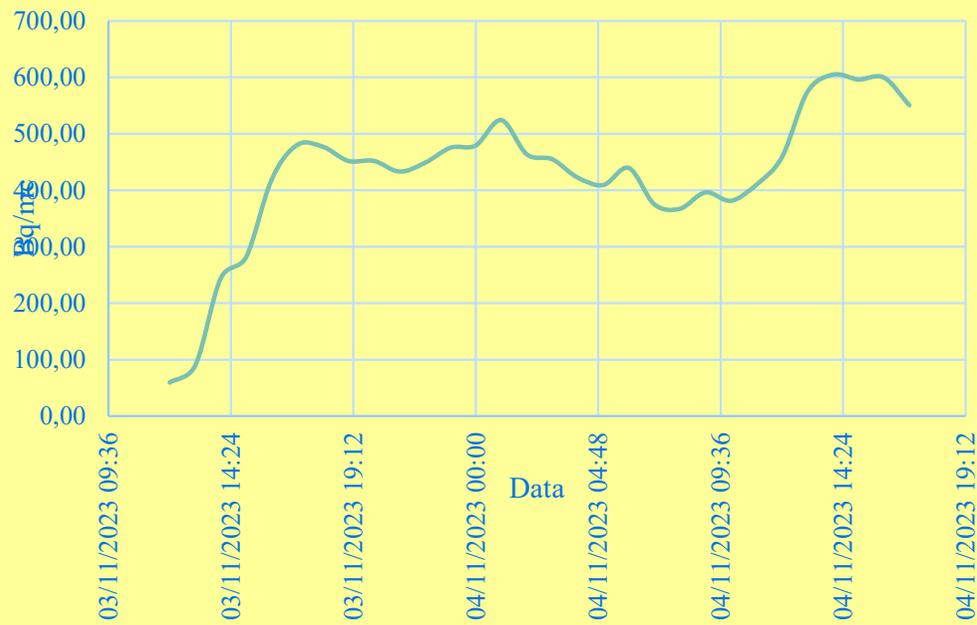




Lecce, 16 gennaio 2025

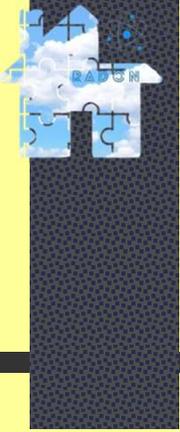
Il Radon: aspetti legislativi, sanitari, ambientali e costruttivi

Primo Piano, sala uno Rn222(Bq/m³)



Primo piano, sala due Rn222(Bq/m³)

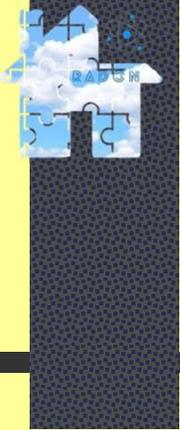




Lecce, 16 gennaio 2025

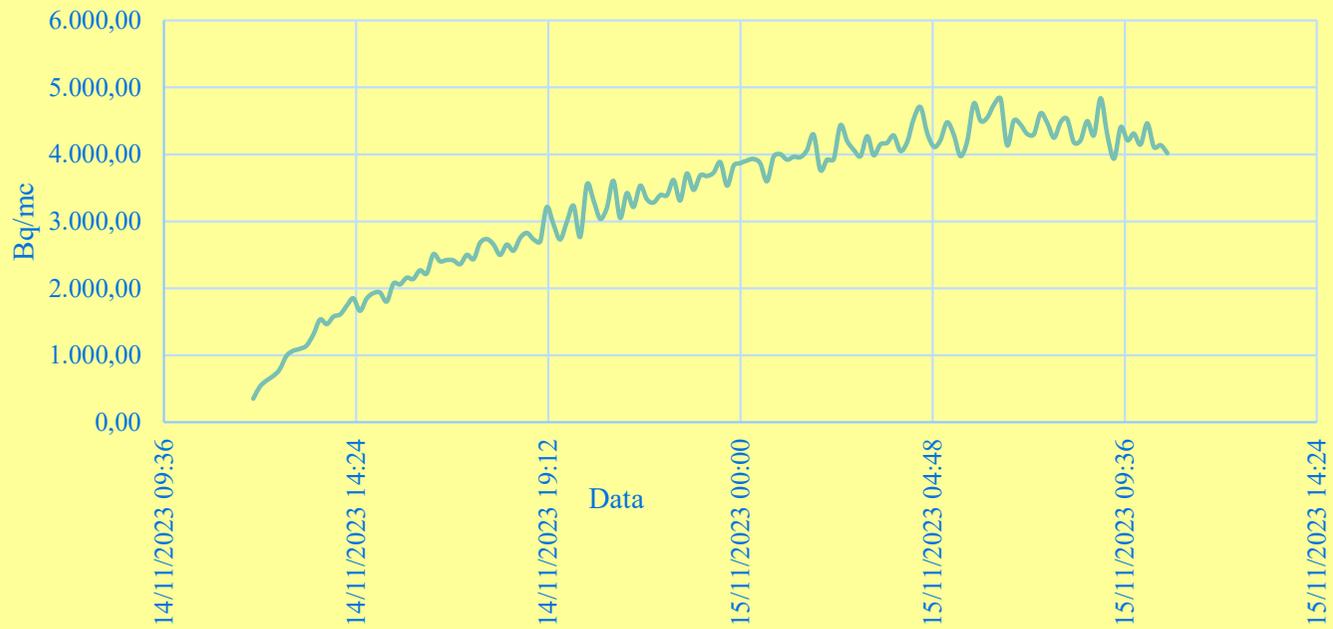
Il Radon: aspetti legislativi, sanitari, ambientali e costruttivi





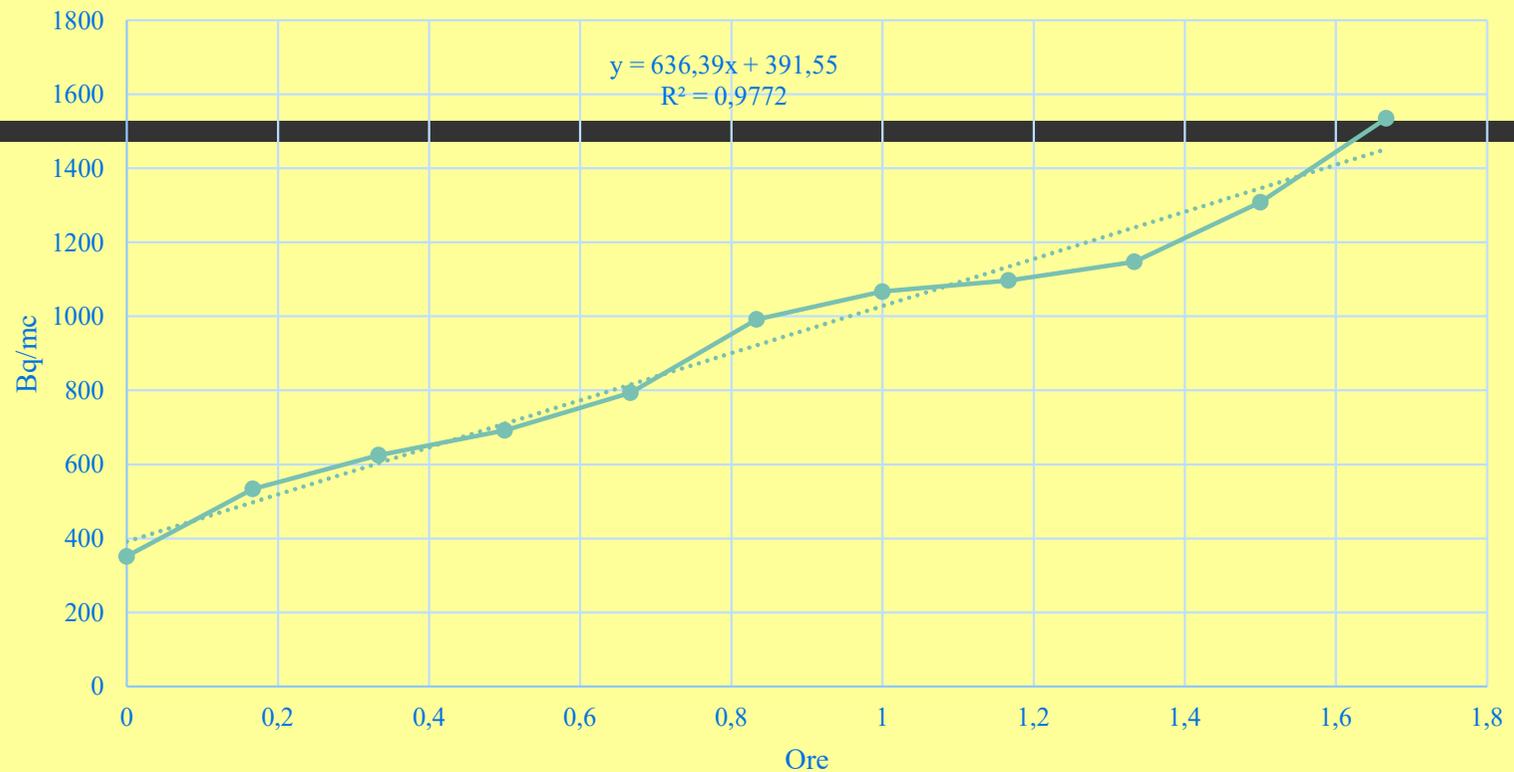
Lecce, 16 gennaio 2025

Misura dell'esalazione Rn222(Bq/m³)



Lecce, 16 gennaio 2025

Esalazione del radon



Sapendo che:

- il volume della scatola è di $0,034799 \text{ m}^3$
- la superficie della scatola è $S = 0,2109 \text{ m}^2$
- il coefficiente angolare della retta di Figura è $m = 636,39$

Si ricava che l'esalazione delle pareti è:

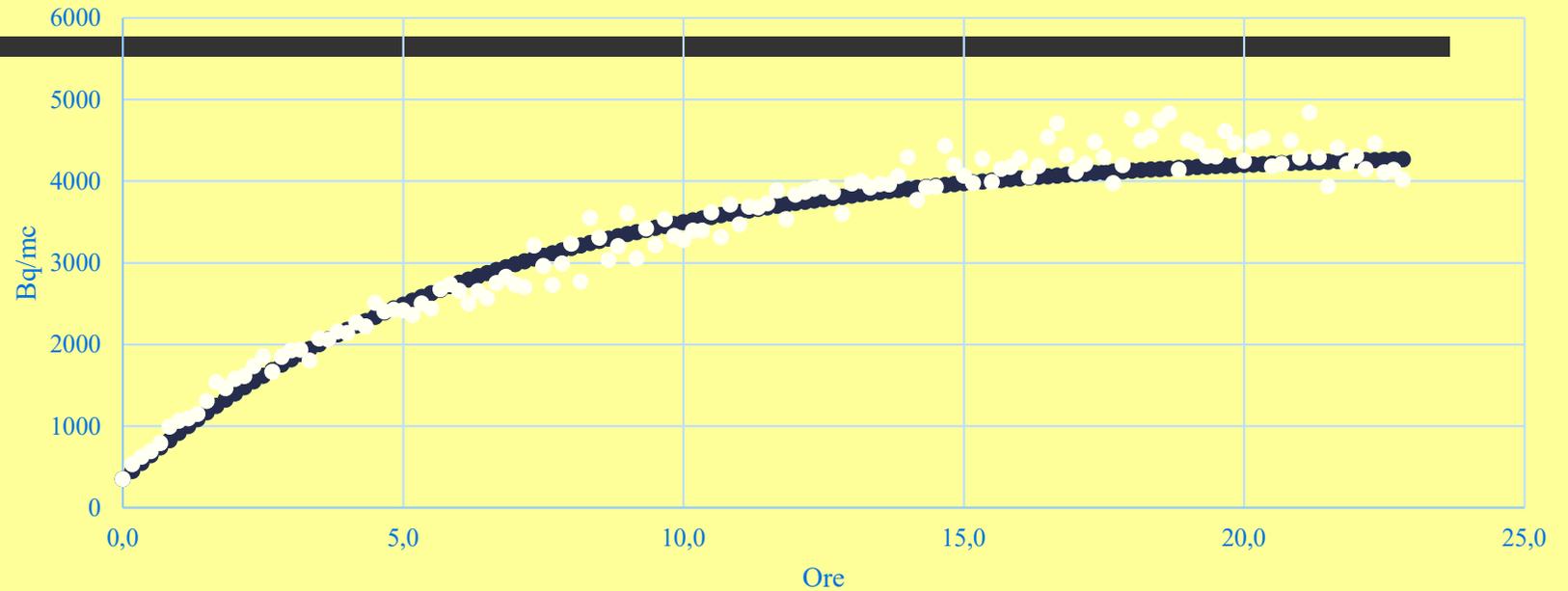
$$\text{Esalazione} = 105 \text{ Bq/m}^2 \cdot \text{h}$$

Lecce, 16 gennaio 2025

Esalazione dalla parete e fitting:

a) Fitting

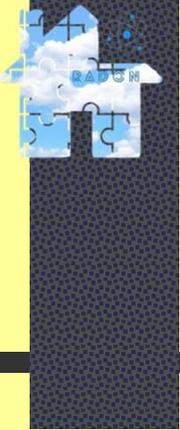
b) Valori misurati



Dalla conoscenza di $b=0.15$ e di $C_{max}= 4400$

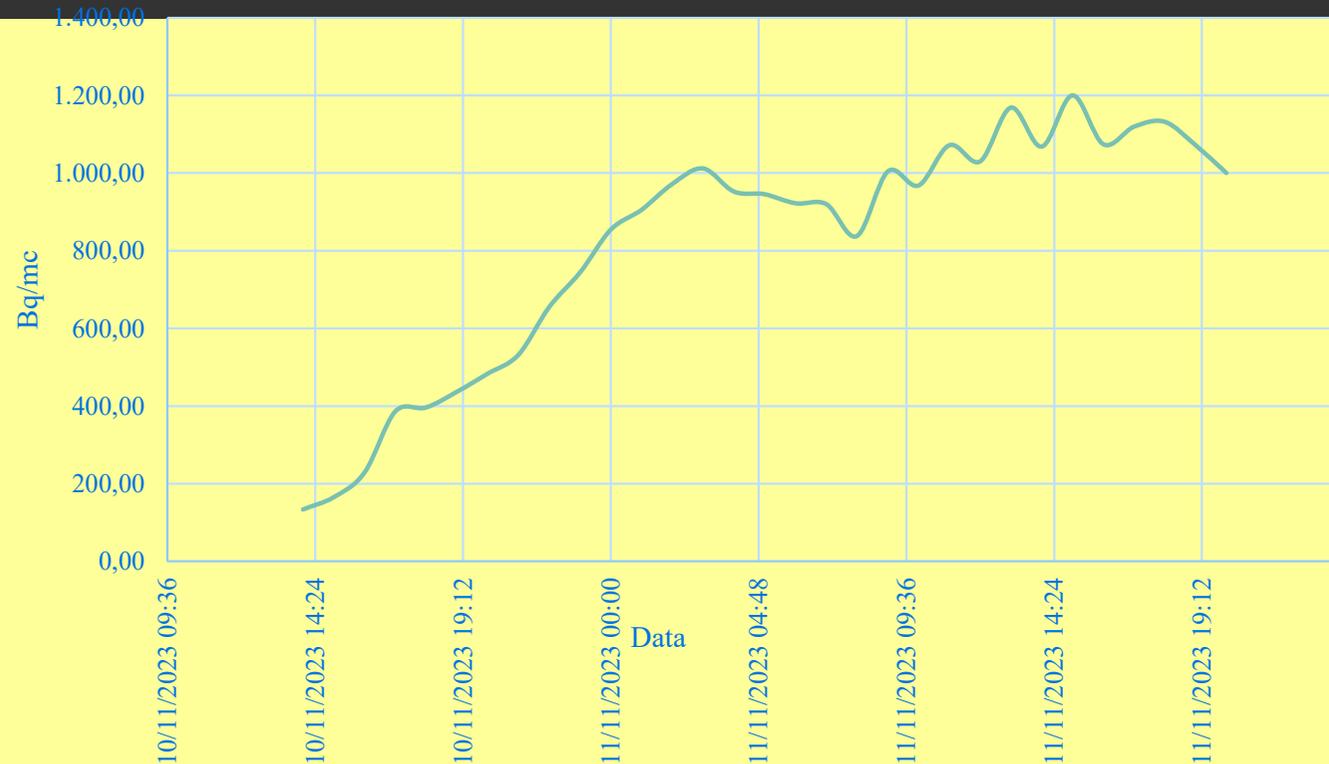
Si può calcolare l'esalazione delle pareti che è pari a:

$$\text{Esalazione} = 108,9 \text{ Bq/m}^2 \cdot \text{h}$$

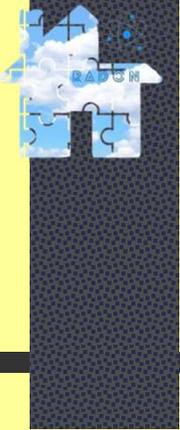


Lecce, 16 gennaio 2025

AlphaGUARD D/DF 372 10/11/2023 14:00:00 - 13/11/2023
10:00:00 Rn222(Bq/m3)



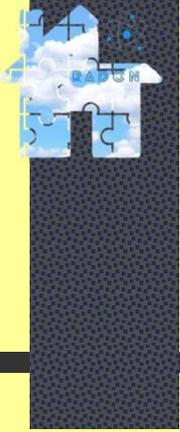
- Misura della concentrazione di gas radon effettuata nella sala uno sita al piano primo, con finestra chiusa



Fitting delle misure



C0	133,88
Cmax	1150
b	0,1



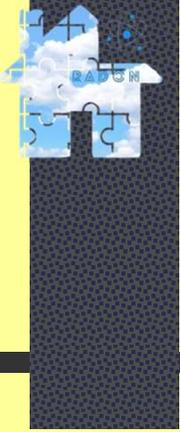
Lecce, 16 gennaio 2025

Valore della concentrazione di radon all'equilibrio con finestre chiuse

Pertanto, conoscendo il tasso di ricambio dell'aria, il volume della stanza e la superficie totale delle pareti in pietra leccese, si ricava che la concentrazione massima di radon dovuta all'esalazione delle pareti è di circa

1000 Bq/m³

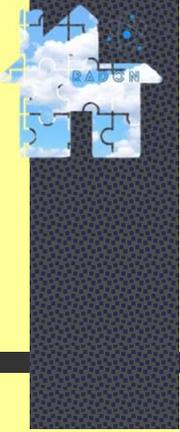
che può variare al variare dei ricambi d'aria effettivi.



Lecce, 16 gen

etti legislativi, sanitari,
mbientali e costruttivi

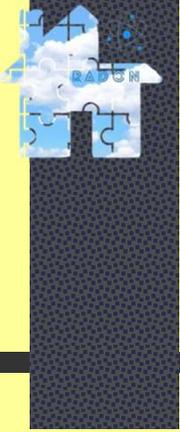




Lecce, 16 gennaio

Il Radon: aspetti legislativi, sanitari, ambientali e costruttivi

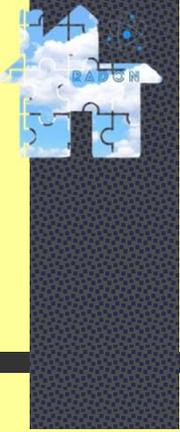




Lecce, 16 gennaio

Il Radon: aspetti legislativi, sanitari, ambientali e costruttivi

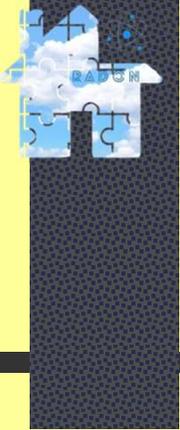




Lecce, 16 gennaio

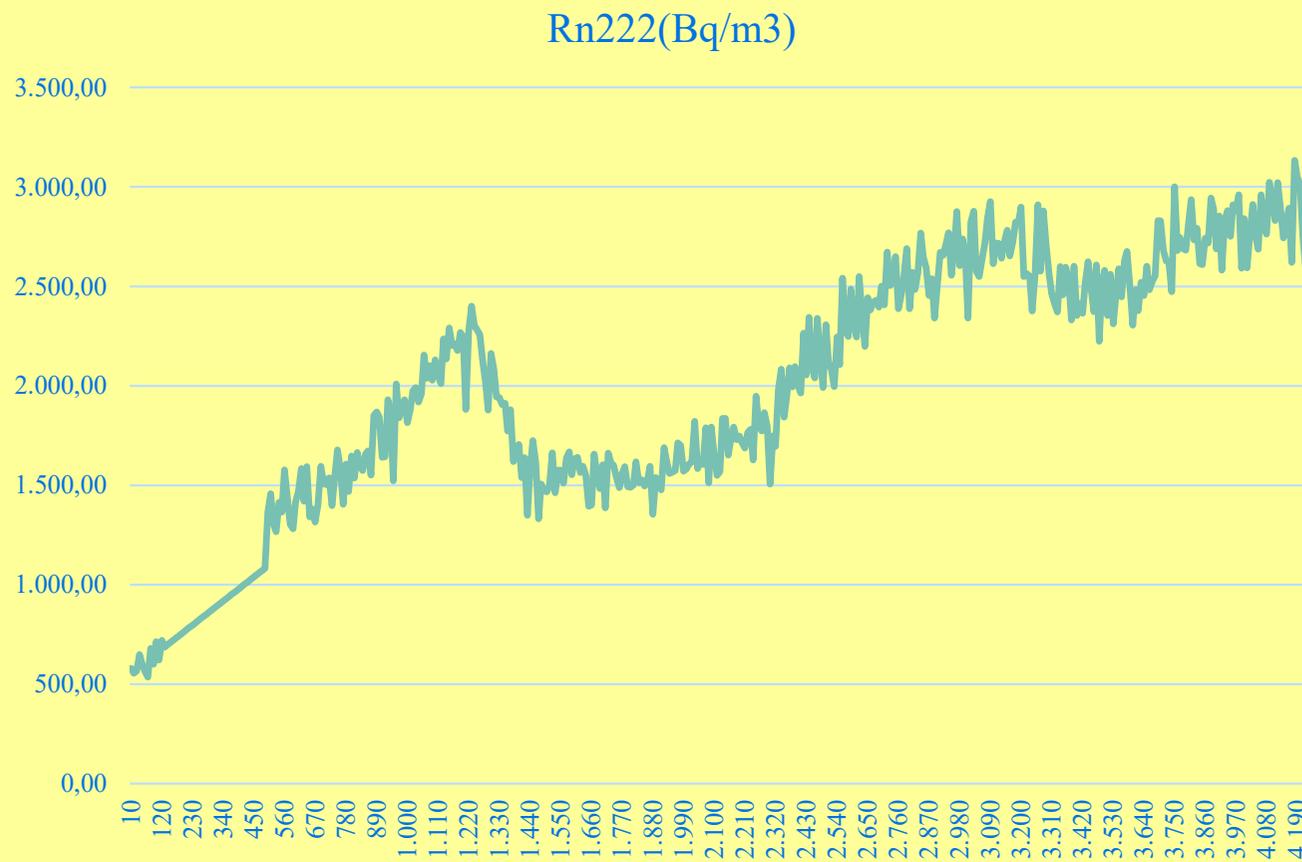
Il Radon: aspetti legislativi, sanitari, ambientali e costruttivi

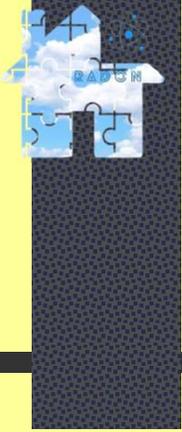




Lecce, 16 gennaio 2025

ESALAZIONE PARETE IN PIETRA LECCESE





Lecce, 16 gennaio 2025

Prima conclusione

- . Le pareti possono essere la causa di una concentrazione anomala di radon
 - . Ma anche l'acqua !
-

Salento 2022



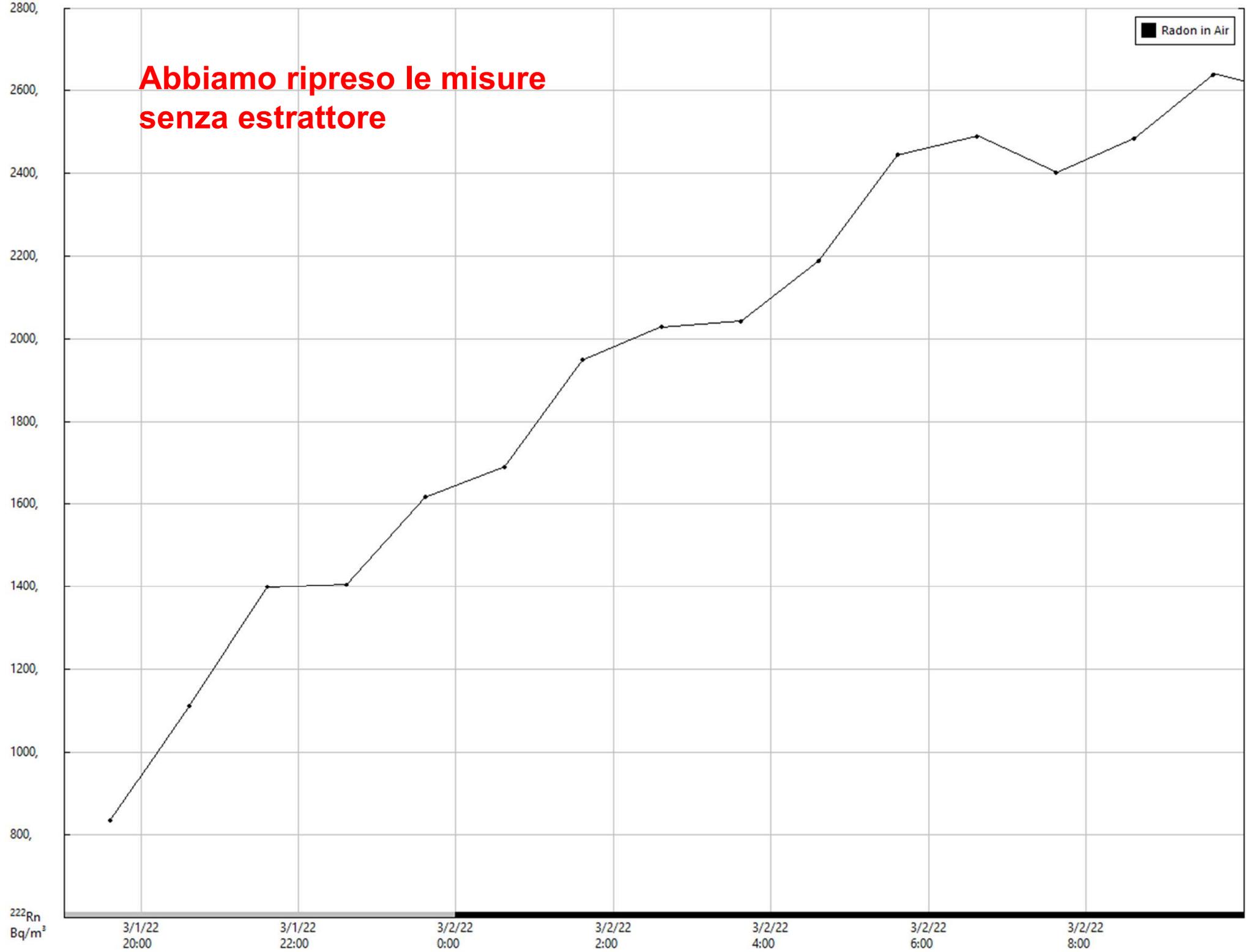
Salento 2022



RISULTATO INSODDISFACENTE
Con depressurizzazione pavimento
Abbiamo abbassato, ma non molto

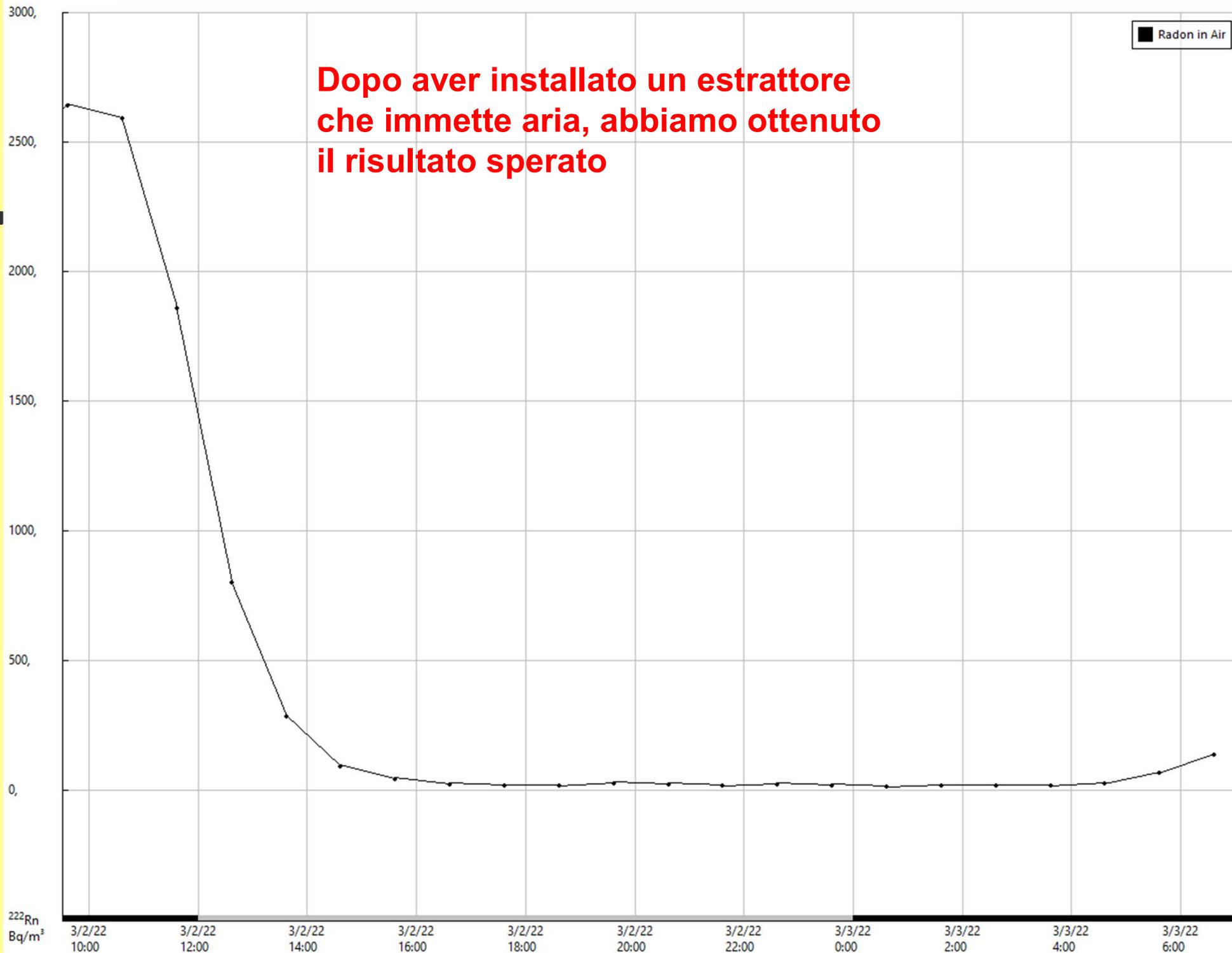


**Abbiamo ripreso le misure
senza estrattore**





**Dopo aver installato un estrattore
che immette aria, abbiamo ottenuto
il risultato sperato**



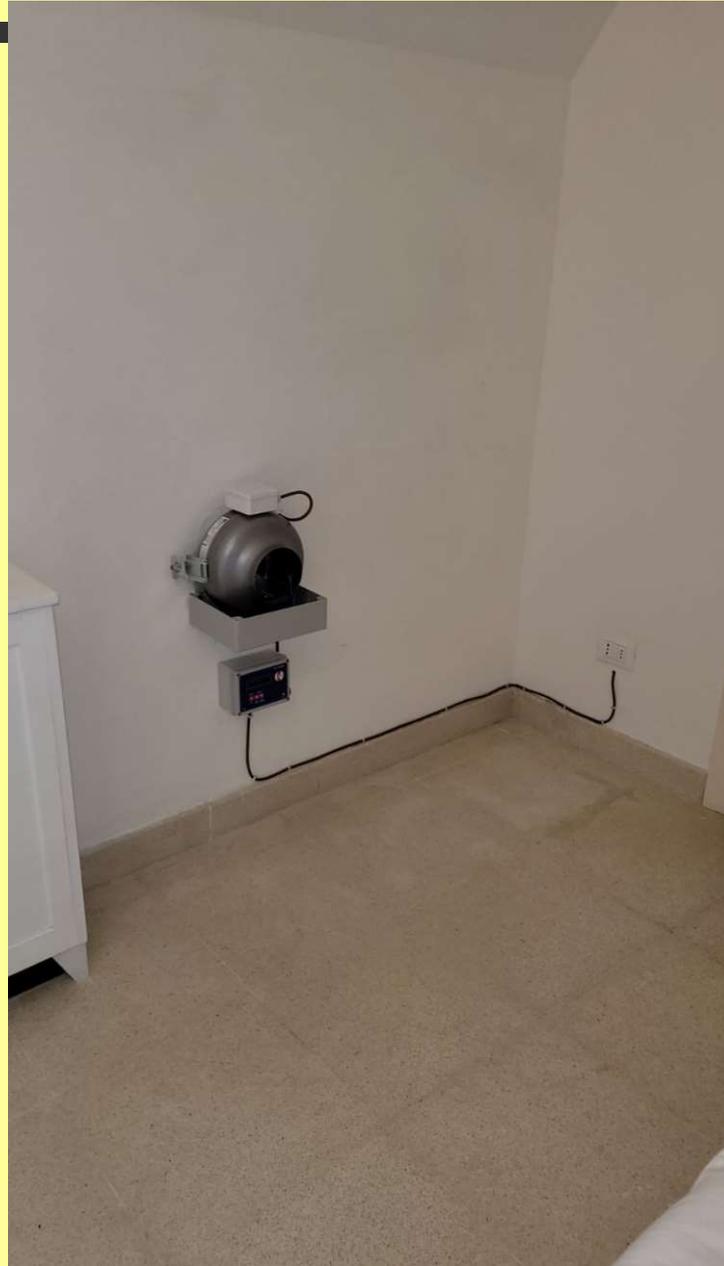
Centralina che regola la velocità dell'estrattore



Estrattore con vaschetta deposito acqua e scheda di controllo (stanza 1)



Stanza 2



Stanza 3 (preparazione)



Stanza 3



Esterno, tubo di scarico



Può anche essere interessante:

- misurare la concentrazione di radon sotto il pavimento dell'edificio.
- controllare i tipi di materiale sotto l'edificio con un endoscopio.

Ciò consentirà al professionista di determinare se la permeabilità del terreno è adatta per pensare a risolvere il problema tramite un sistema di aspirazione sotto il pavimento.

Quanta aria entra nell'edificio?

Conoscendo la concentrazione di radon nel terreno e il ricambio d'aria nell'edificio, possiamo calcolare il volume di aria che entra nella casa:

$$C_{house} = \frac{1}{(\lambda+n)*V} * C_{soil} * L$$

dove :

C_{house} = Concentrazione di radon misurata in casa (Bq/m³)

C_{soil} = Concentrazione di radon misurata nel terreno sotto l'edificio (Bq/m³)

λ = Costante di decadimento del radon

V = Volume d'aria in casa (m³)

n = Tasso di ricambio aria (cambio aria/h)

L = Volume di aria del suolo che entra nell'edificio per ora (m³ /h)

Vengono forniti due esempi per dimostrare l'uso dell'equazione per determinare il volume di gas del suolo che entra in una casa

Esempio 1

DATI:

- Concentrazione di radon misurata in casa (house) 500 Bq/m³
- Volume d'aria della casa (V) 500 m³
- Tasso di cambio aria ACH (n) 0,5/h
- Concentrazione di radon misurata nel terreno sotto l'edificio (Csoil)
2 000 Bq/m³
- Costante di decadimento del radon = 0.00755 (1/h)

Il volume di aria del suolo (L) che entra nell'edificio all'ora può essere stimato mediante l'applicazione dell'equazione precedente

$$L = (500 * (0,00755 + 0,5) * 500) / 2 000 = 63,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Esempio 1

Una volta noto il volume d'aria del suolo che entra nell'edificio, si può iniziare a cercare i punti di ingresso e capire cosa fare riguardo al problema identificato.

Nell'esempio 1, dove **63,4 m³/h** di aria dal suolo entra nell'edificio, che è **molta aria**, si può identificare un importante punto di ingresso che sta causando questa grande quantità di aria del suolo per entrare nell'edificio.

Tale punto di ingresso può essere, ad esempio, una porta non sigillata che porta in cantina o un vespaio con crepe evidenti.

Nella pratica spesso troviamo portate d'aria inferiori combinate con concentrazioni di radon più elevate del gas radon nel suolo che entra nell'edificio, piuttosto che quelli mostrati nell'esempio 1.

Esempio 2

Tutti i valori dei parametri sono gli stessi dell'esempio 1, ad eccezione del suolo

$$C_{\text{suolo}} = 40\,000 \text{ Bq/m}^3$$

In questo caso, il volume calcolato di aria del suolo che entra nell'edificio è:

$$L = (500 * (0,00755 + 0,5) * 500) / 40\,000 = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Questo calcolo dimostra che, per una data concentrazione all'interno dell'edificio, maggiore è la concentrazione di radon nel suolo, minore è la portata d'aria nell'edificio e meno evidenti punti di perdita si possono aspettare.

La sfida della mitigazione nell'esempio 2 è trovare la perdita il punto o i punti di ingresso del radon, il cui flusso nell'edificio è di soli 3,2 m³/h.

Questa è una quantità **molto piccola di flusso d'aria**, ma a causa della concentrazione di attività molto elevata di radon nel gas del suolo, risulta una concentrazione di attività di 500 Bq/m³ di radon nell'aria interna dell'edificio

Grazie per l'attenzione

