

Il radon negli ambienti scolastici della Campania

Mariagabriella Pugliese

Dipartimento di Fisica, Università di Napoli Federico II

INFN Sezione di Napoli



V WORKSHOP INTERDISCIPLINARE FIRR, RADON: MONITORAGGIO, NORMATIVA E RISCHI PER LA SALUTE UMANA
Napoli, 28 novembre 2014

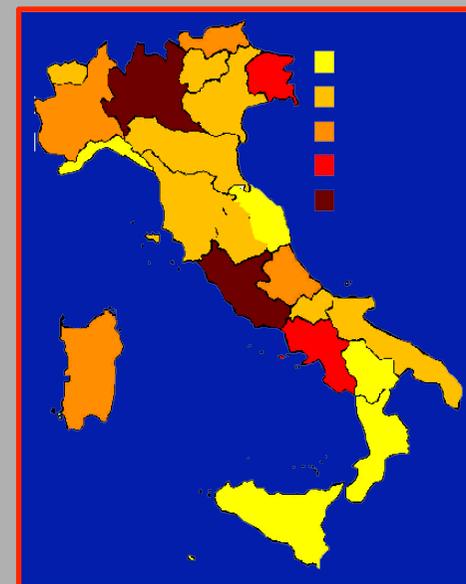
La problematica

Il radon in Campania

Il valore di concentrazione media di radon in Italia è pari a **77 Bq/m³**

Il valore di concentrazione media di radon in Campania è pari a **95 Bq/m³**

Campagna Nazionale, 1989-1998



Si è reso quindi necessario effettuare ulteriori misure di concentrazione di attività di radon su tutto il territorio campano

I siti monitorati

Abitazioni in radon-prone areas

Napoli (radon e gamma indoor)

Penisola Sorrentina (radon)

Ambienti di lavoro sotterranei

✓ Rete fognaria del Comune di Napoli

✓ Rete idrica del Comune di Napoli

✓ Teatro romano di Ercolano

Musei Federiciani

Catacombe di San Gennaro e San Gaudioso

Stabilimenti termali ad Ischia

Istituti scolastici

Perché gli ambienti scolastici?

La misura della concentrazione di radon non è attualmente un obbligo per tutti gli ambienti di lavoro, ma la valutazione dell'esposizione degli edifici scolastici è un'azione fondata su ragioni di opportunità per la destinazione e le modalità d'uso particolari di queste strutture.

La popolazione scolastica è una **popolazione giovane**

Gli edifici scolastici sono generalmente **edifici bassi**

La normativa italiana (D. Lgs. 241/00) non prevede per gli ambienti scolastici la valutazione della dose in caso di superamento dei 500 Bq/m^3 pertanto questo valore rappresenta l'unico limite di cui tener conto.

Il coinvolgimento degli studenti

Le misure di concentrazione di attività di radon sono eseguite coinvolgendo gli studenti delle scuole in cui viene effettuato il monitoraggio.

Da circa 10 anni l'INFN finanzia i nostri progetti:

ENVIRAD

ENVIRAD/SPLASH

RADIOLAB (2013-2016)

- Napoli
- Catania
- Trieste
- Torino
- Milano
- Cagliari

Il goal

- ✓ Insegnare agli studenti a “fare” ricerca
- ✓ Trovare un metodo che possa essere utilizzato dagli insegnanti per affrontare con gli studenti temi inerenti la radioattività, legati al contesto geologico e ambientale in cui si trova la scuola, partendo da una problematica di grande attualità
- ✓ Avvisare tutti gli studenti delle scuole coinvolte
- ✓ Promuovere iniziative che mirino ad arrivare a tutta la popolazione
- ✓ Misurare la concentrazione del gas radon in tutte le scuole coinvolte nel progetto, attraverso misure scientificamente valide

Il metodo

Coinvolgimento gli studenti delle Scuole superiori

Attività da farsi durante l'orario extrascolastico

Approccio interdisciplinare allo studio del radon (biologia, chimica, matematica, informatica, arte, lingua inglese, fisica)

Estensione della campagna di misure ad abitazioni o particolari ambienti di lavoro

Presentazione dei risultati ottenuti mediante elaborati e organizzazione di giornate tematiche che coinvolgano la popolazione

La percezione del rischio

Gli studenti sono invitati a rispondere ad un questionario sulla percezione del rischio disponibile sulla pagina web delle scuole coinvolte

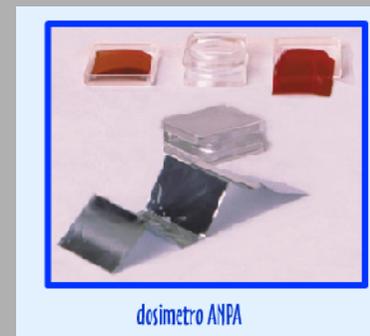
Imparano a gestire il rischio, una volta appreso il comportamento del radon e come esso si concentra negli ambienti chiusi

Viene loro chiesto di farsi promotori nella comunicazione e divulgazione scientifica, inerente la problematica della radioattività ambientale, in particolare del problema radon

Tutto ciò per centrare anche uno degli obiettivi di HORIZON 2020
“dissemination”

Tecnica di misura

Le misure sono state effettuate con rivelatori di tracce nucleari, film Kodak LR-115



LaRa è un laboratorio certificato ISO 9001 e accreditato ISO/IEC 17025 per le prove di radon in aria

Gli elettretti E Perm sono utilizzati al solo fine didattico, per far comprendere il comportamento del radon

Risultati 1.

35 scuole coinvolte in Campania

820 studenti impegnati nelle misure

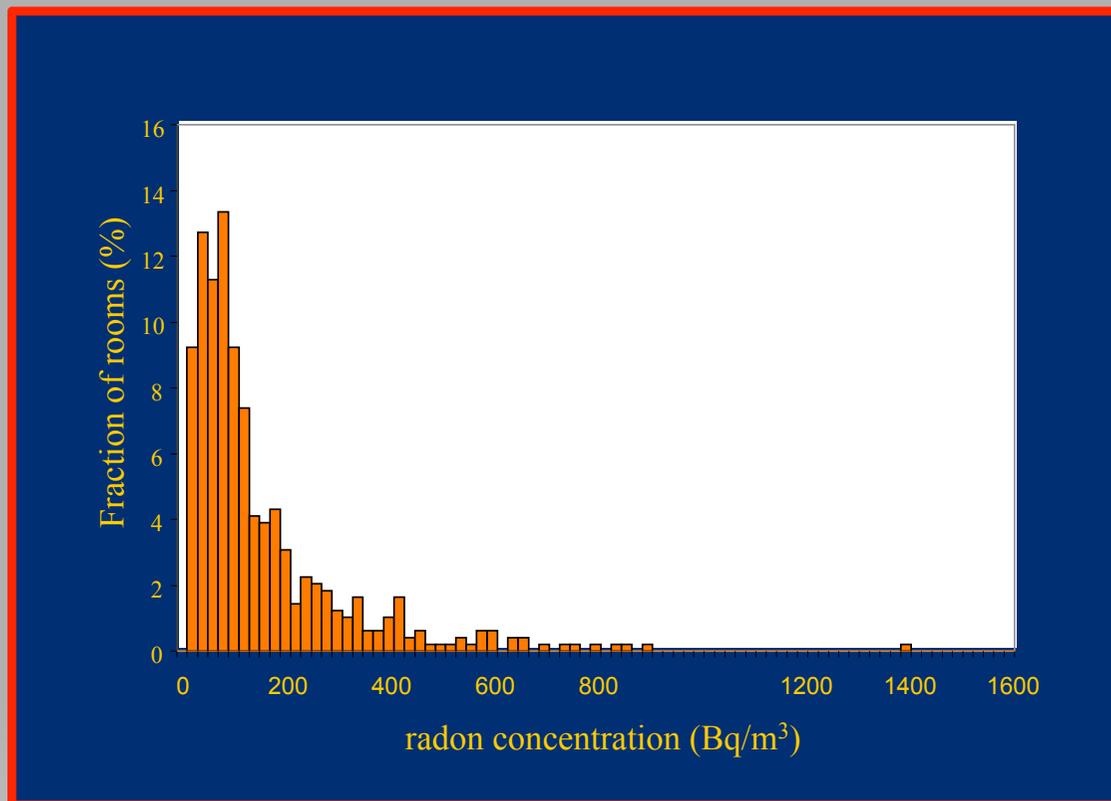
Circa 6000 studenti “avvisati”



Studenti “professori per un giorno” a Sorrento, 5 giugno 2014

V WORKSHOP INTERDISCIPLINARE FIRI, RADON: MONITORAGGIO, NORMATIVA E RISCHI PER LA SALUTE UMANA
Napoli, 28 novembre 2014

Risultati 2.



Concentrazione media di attività di radon 144 ± 8 Bq/m³

Risultati 3.

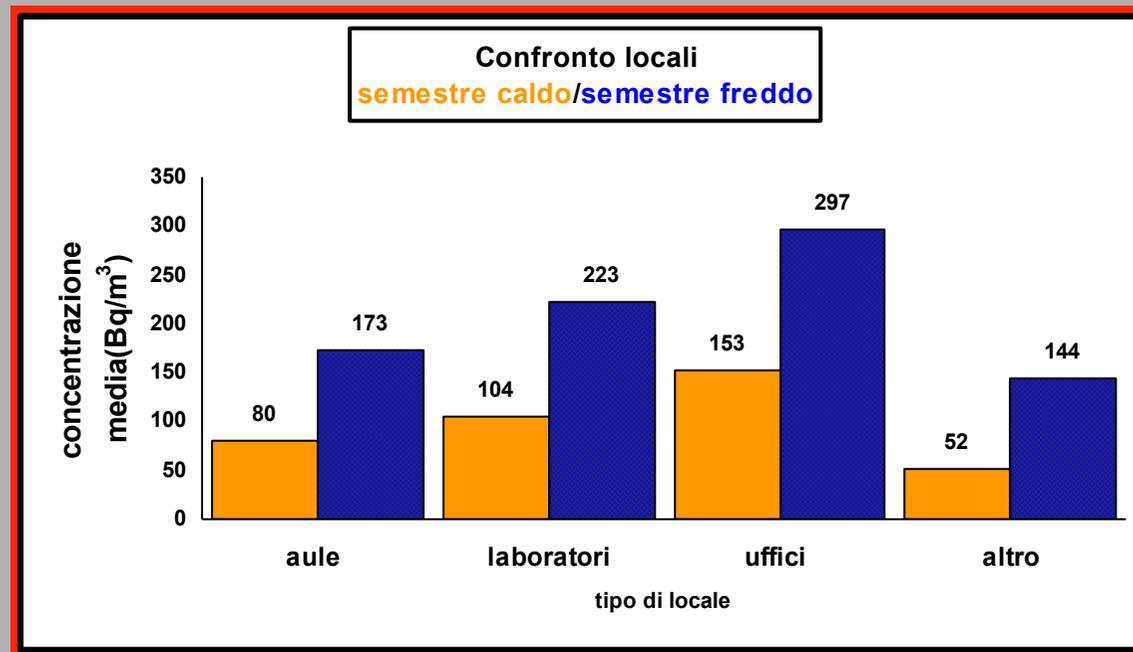
Il valor medio della concentrazione di radon nelle abitazioni campane è 95 ± 6 Bq/m³, valore più basso rispetto a quello trovato negli edifici scolastici, 144 ± 8 Bq/m³.

Ciò ha una duplice interpretazione

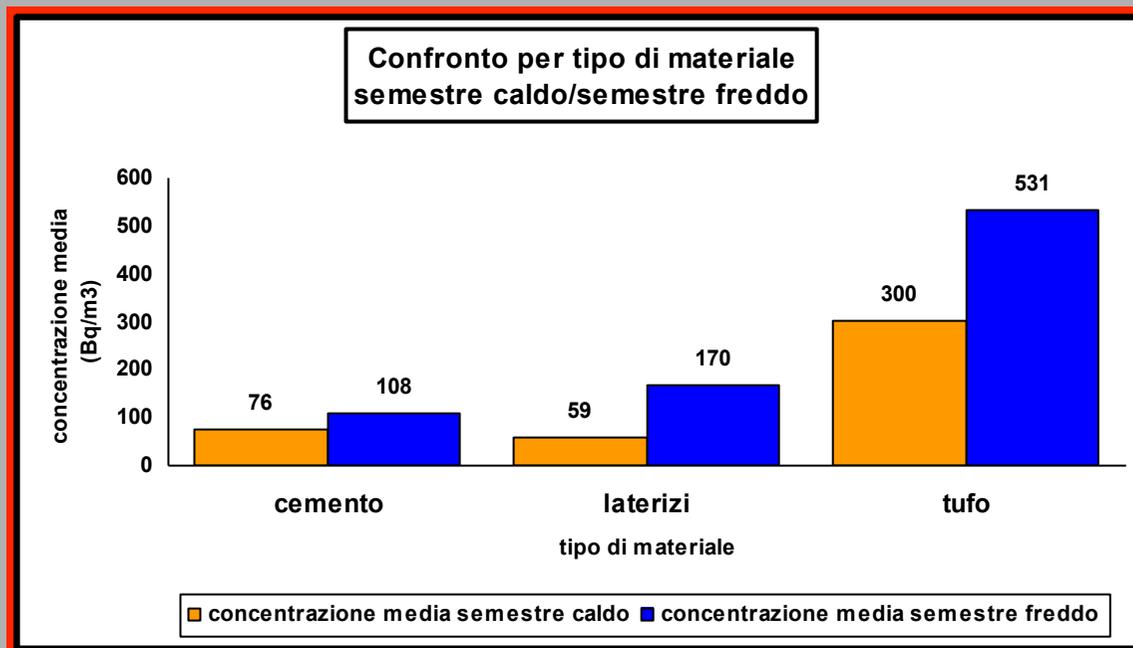
1. Gran parte degli edifici scolastici coinvolti in questo studio si sviluppano su due livelli ai piani più bassi la concentrazione è maggiore

2. In alcuni ambienti scolastici - laboratori scientifici, informatici, linguistici, nonché in biblioteche, archivi – il ricambio d'aria è minore, quindi si ha una concentrazione di radon maggiore

Risultati 4.



Risultati 5.

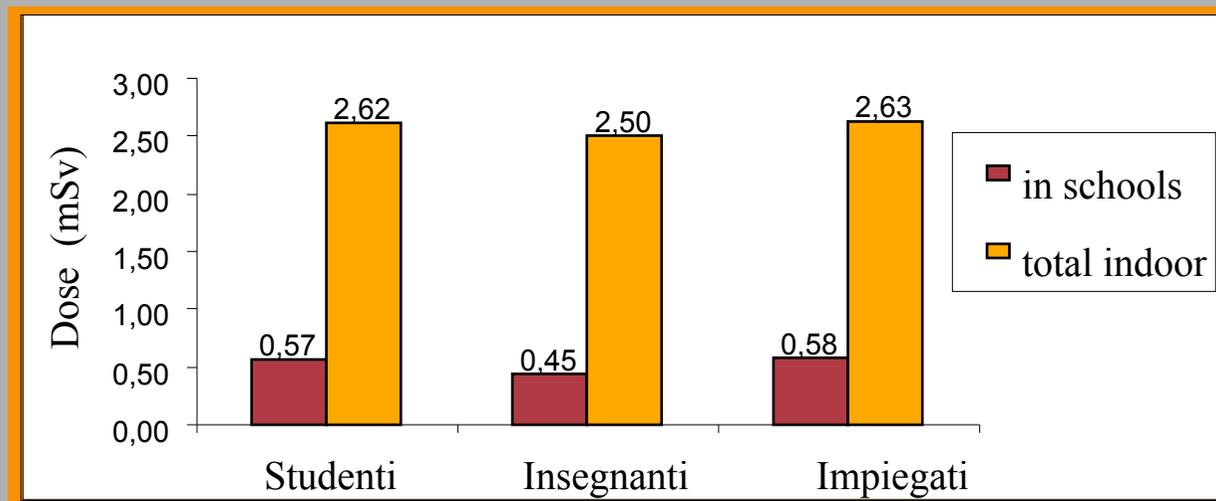


Risultati 6.

	Aule	Laboratori	Uffici	Altri locali	Totale
n. di locali investigati	227	83	93	86	489
Range (Bq m ⁻³)	15 - 593	15 - 886	15 - 740	15-139 0	15-1390
% > 200 Bq m ⁻³	16	23	22	23	21,3
% > 400 Bq m ⁻³	4	8	14	7	7,6
% > 500 Bq m ⁻³	3	7	6	3	4,5

In alcuni casi, anche se pochi, il valore di concentrazione di radon supera i 500 Bq m⁻³, valore che rappresenta il livello di azione per ambienti di lavoro sotterranei secondo la normativa italiana vigente (D. Lgs. 241/00).

Risultati 7.



La dose totale indoor è la somma dei contributi della dose gamma e della dose da radon sia in ambienti scolastici che nelle abitazioni.

Si osserva che sebbene il tempo trascorso a scuola sia circa il 15% (1000 ore) rispetto a quello trascorso nelle abitazioni (7000 ore), il contributo della dose di esposizione negli ambienti scolastici rappresenta circa il 25% di quella totale.

Risultati 7.

Il liceo “Scotti – Einstein” di Ischia ha messo in atto un’azione di rimedio nel locale adibito a Presidenza, facendo effettuare lavori di rimozione del pavimento e di messa in posa del massetto che era inesistente. Il locale è stato sotto indagine per circa due anni e ripetute misure avevano confermato un valore di concentrazione molto elevato (circa 1300 Bq/m³).

Dopo i lavori la concentrazione di radon si è dimezzata, risultando pari a 600 Bq/m³ . Ciò suggerisce come una conoscenza della problematica mette in moto delle azioni di rimedio, azioni “impreviste”.

Conclusioni

1.

- Il valore di concentrazione media negli ambienti scolastici della Campania è risultato pari a 144 ± 8 Bq/m³
- Questo valore è più elevato rispetto a quello trovato in Campania per le abitazioni e ciò è dovuto
alla tipologia
alla destinazione d'uso dei diversi locali
- I valori di concentrazione sono più elevati nelle scuole costruite con tufo rispetto a quelle costruite con materiali quali cemento e laterizi
- In media nel 20% degli ambienti scolastici il valore di concentrazione supera i 200 Bq/m³
- Il contributo alla dose di esposizione indoor negli ambienti scolastici - calcolata per studenti, insegnanti e staff - è pari a circa il 25% di quella totale.

Conclusioni

2.

ricercatori si diventa ...

grazie per l'attenzione!