

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE A RISCHIO RADON DELLA SARDEGNA

Alessandro Sanna

ARPA SARDEGNA

Relatore: Massimo Cappai

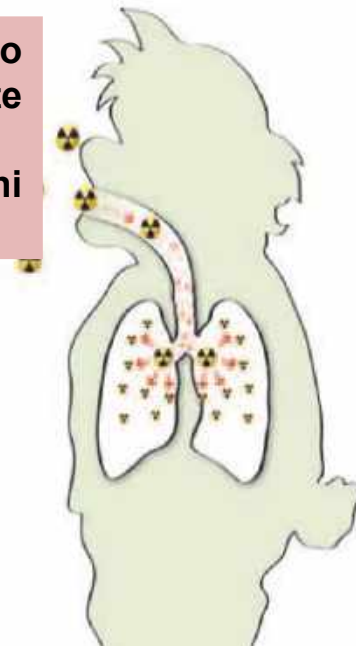


CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON SARDEGNA

Sulla base di numerosi studi epidemiologici il radon è stato classificato dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), che è parte dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, come cancerogeno per l'uomo. Oggi il radon è considerato la principale causa di morte per tumore ai polmoni dopo il fumo di tabacco.

Perché rappresenta un rischio

Quando il radon decade emette radiazione alfa che, se introdotta all'interno dell'organismo per inalazione, comporta un "irraggiamento" dei tessuti interni dell'apparato respiratorio e determina un aumento del rischio di tumore polmonare e bronchiale.



L'Istituto Superiore di Sanità ha stimato che in Italia il numero di casi di tumore polmonare attribuibili all'esposizione al radon è compreso tra 1.500 e 5.500 ogni anno (su un totale annuale di circa 30.000 tumori polmonari), la maggior parte dei quali tra i fumatori, a causa dell'effetto sinergico tra radon e fumo di sigaretta.



CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON SARDEGNA

APPROCCIO STRATEGICO DEL PROGETTO RADON



NUMERO COMUNI	NUMERO ABITAZIONI	NUMERO SCUOLE	SUBTOTALE	SEMESTRI	TOTALE MISURE
184	1472	368	1840	2	3680

Strategia indagine: 10 EDIFICI PER COMUNE
n. 8 Abitazioni private
n. 2 Scuole (Elementari/Materne)

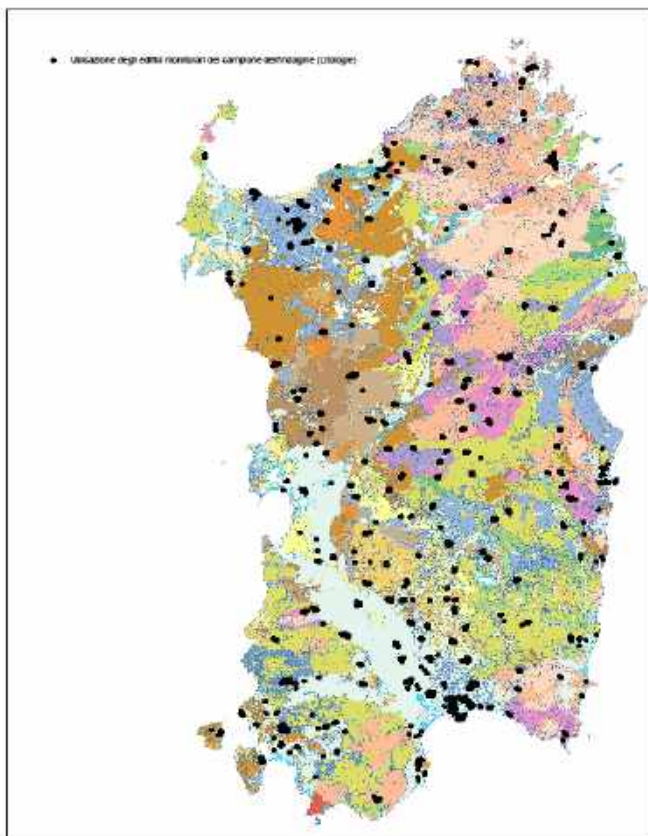
COMPOSIZIONE CAMPIONE REGIONALE COMPLESSIVO (comprende i dati di indagini svolte in precedenza)

	COMUNE	POPOLAZIONE
TOTALE INDAGINE	193	1.128.237
TOTALE SARDEGNA	377	1.620.351
INCIDENZA %	51%	70%

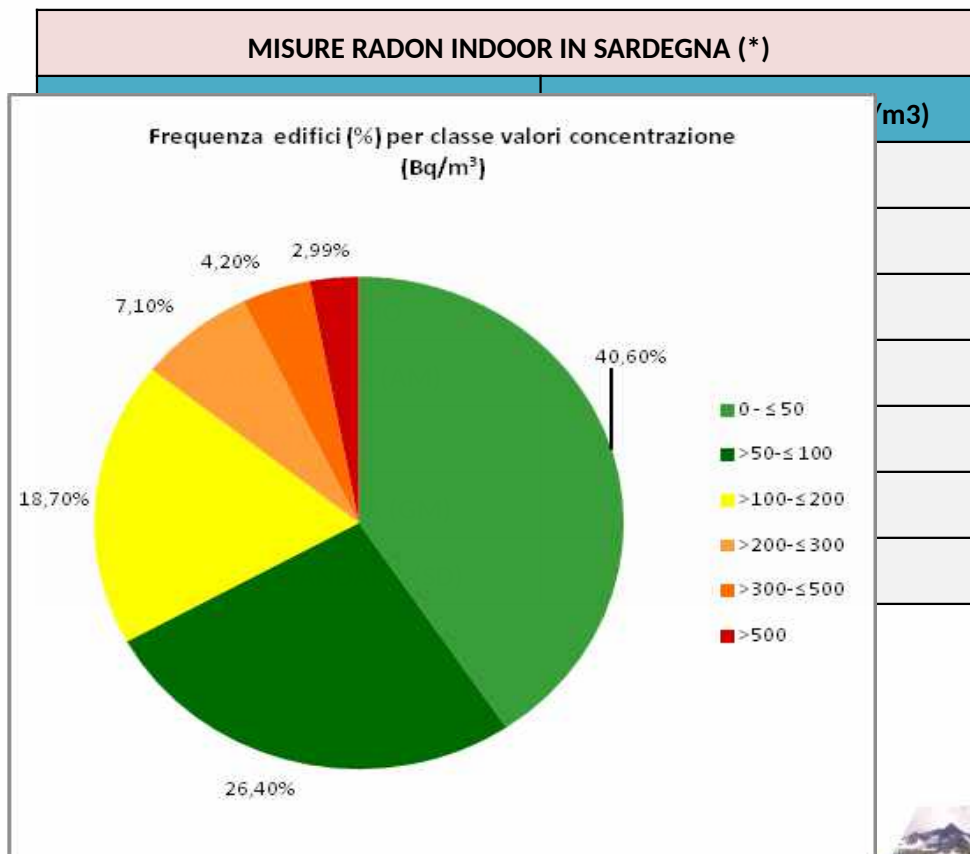


CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON SARDEGNA

PUNTI DI CAMPIONAMENTO



RISULTATI DELLE MISURE



CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON SARDEGNA

ELABORAZIONI PER LA VALUTAZIONE DELLE AREE A RISCHIO

Non tutti i Comuni e le Maglie risultavano interessati da edifici/punti di monitoraggio con misure di concentrazione.

Si è reso pertanto necessario eseguire delle elaborazioni che consentissero di attribuire ad ognuna di queste dei valori concentrazione

Elaborazioni con tecniche di tipo geostatistico:

- 1) metodo “kriging” (Matheron, 1976)**
- 2) “elaborazione litogeostatistica - LGS”**
- 3) Elaborazioni riferite ad ogni Unità Litologica.**



CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON SARDEGNA

Distribuzione dei valori di concentrazione radon indoor (Bq/m^3) in Sardegna ottenuti con le diverse metodologie.

Legenda	A: Medie su U. Litologiche*	B: Metodo kriging	C: Metodo LGS
<p>A:</p> <p>Media aritmetica Concentrazione in Bq/m^3 (litologia LA2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ≤ 50 ■ $50 + 100$ ■ $100 + 200$ ■ $200 + 300$ 			
<p>B:</p> <p>Valori di concentrazione Radon Bq/m^3 (kriging)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $\leq 50 Bq/m^3$ ■ $50 + 100 Bq/m^3$ ■ $100 + 200 Bq/m^3$ ■ $200 + 300 Bq/m^3$ ■ $> 300 Bq/m^3$ Confini comunali 			
<p>C:</p> <p>Valori di concentrazione Radon Bq/m^3 (LGS)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $\leq 60 Bq/m^3$ ■ $60 + 100 Bq/m^3$ ■ $100 + 200 Bq/m^3$ ■ $200 + 300 Bq/m^3$ ■ $> 300 Bq/m^3$ Confini comunali 			

Sostanzialmente i metodi utilizzati evidenziano, pur con variazioni significative gli stessi areali critici.



CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON SARDEGNA

CONOSCENDO

1. LA **CONCENTRAZIONE MEDIA** DI RADON NEGLI EDIFICI
2. LA **FUNZIONE DI DISTRIBUZIONE STATISTICA** DEI VALORI IN UN CERTO AMBITO TERRITORIALE

E' POSSIBILE CALCOLARE

LA **PROBABILITA'** CHE NEGLI EDIFICI DI QUEL TERRITORIO SI **SUPERI UN CERTO VALORE DI CONCENTRAZIONE DI RADON**

OVVERO

QUALE SIA LA **PERCENTUALE DI EDIFICI** DI QUEL TERRITORIO PER I QUALI LA **CONCENTRAZIONE DI RADON PUO' SUPERARE UN DATO VALORE**

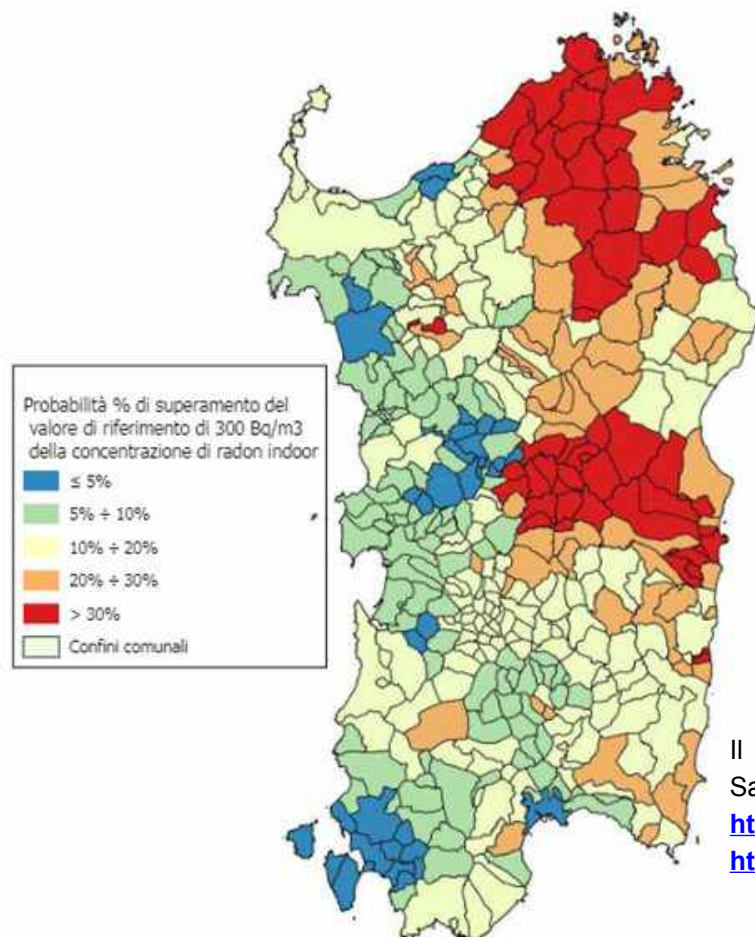


CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON

Criterio	Perché
Livello di riferimento = 300 Bq/m ³	Indicato dalla Direttiva 2013/59/EURATOM come valore da non superare negli ambienti abitativi
Percentuale di edifici che può superare il livello di riferimento > 30%	Valore ritenuto sufficientemente cautelativo per gli obiettivi dell'indagine
Riferimento al territorio comunale	Maggiore possibilità di programmare e gestire gli eventuali interventi Conformità a maggioranza delle classificazioni delle aree a rischio realizzate a livello nazionale ed internazionale



CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON SARDEGNA



Probabilità di superamento del livello di riferimento di 300 Bq/m³ negli edifici. In rosso le aree a rischio radon (probabilità > del 30%).

Il rapporto completo del “Progetto radon- Classificazione del territorio regionale della Sardegna con individuazione delle aree a rischio radon (2019)” può essere consultato in:
<http://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=612&s=389706&v=2&c=4581&idsito=21>
<https://www.snambiente.it/2019/04/18/concluso-il-progetto-radon/>



CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON SARDEGNA

Stima della probabilità di superamento dei valori di concentrazione di radon indoor di 300 Bq/m³, per classe valori, nei Comuni della Sardegna e stima della popolazione esposta.

Probabilità di superare il valore di riferimento 300 Bq/m ³	Numero di Comuni	Popolazione	Potenziale popolazione esposta	Incidenza % su popolazione totale	Incidenza % su popolazione esposta
P ≤ 5%	34	269.872	11.620	1%	5%
5 < P ≤ 10%	98	500.414	39.864	2%	18%
10 < P ≤ 20%	142	500.880	66.257	4%	30%
20 < P ≤ 30%	54	239.973	56.967	3%	26%
P>30%	49	128.223	48.650	3%	22%
Totale	377	1.639.362	223.359	14%	100%



VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE

A partire dai dati ISTAT 2011 relativi alla popolazione residente per ciascun Comune della Regione e dal numero di edifici residenziali presenti in ciascun Comune è stata stimata la popolazione esposta a concentrazioni di radon indoor superiori ai valori di riferimento pari a 300 Bq/m^3 per tutti i Comuni della Sardegna.

1. il 14% della popolazione della Sardegna (circa 223.000 persone) risulterebbe esposta a valori di concentrazione di radon indoor superiori ai 300 Bq/m^3
2. di questi il 22% risiede nei Comuni classificati a rischio
3. la restante parte della popolazione potenzialmente esposta si distribuisce nelle altre classi di valori di probabilità.



CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON



Normativa vigente fino al 2020

D.Lgs 230/95 – D.Lgs 241/00

Contesti	Normativa	Concentrazione di attività di radon media in un anno (Bq/m ³)
Ambienti di lavoro (incluse le scuole)	D.Lgs. 230/1995 e s.m.i. (*)	500 Bq/m³ (livello di azione) In caso di superamento di tale livello mettere in atto azioni di rimedio per ridurre la concentrazione di radon e procedere a verificare l'efficacia dell'intervento.
Ambienti residenziali	Nessun valore limite per gli ambienti residenziali	



CLASSIFICAZIONE AREE A RISCHIO RADON

Normativa vigente dal 2020

D.Lgs 31/7/2020 n. 101

Contesti	Normativa	Livello di riferimento Concentrazione di attività di radon media in un anno (Bq/m ³)
Abitazioni esistenti	D.Lgs 31/7/2020 n. 101 Titolo IV : SORGENTI NATURALI DI RADIAZIONI IONIZZANTI - Capo I Art. 12 (a)	300 Bq/m ³
Abitazioni dal 2025	D.Lgs 31/7/2020 n. 101 Titolo IV : SORGENTI NATURALI DI RADIAZIONI IONIZZANTI - Capo I Art. 12 (b)	200 Bq/m ³
Ambienti di lavoro (incluse le scuole)	D.Lgs 31/7/2020 n. 101 Titolo IV : SORGENTI NATURALI DI RADIAZIONI IONIZZANTI - Capo I Art. 12 (c)	300 Bq/m ³

Azione	Normativa	Criterio
Individuazione aree prioritarie	D.Lgs 31/7/2020 n. 101 Titolo IV : SORGENTI NATURALI DI RADIAZIONI IONIZZANTI - Capo I Art. 11	Individuare le aree dove la percentuale di edifici che supera 300 Bq/m ³ è pari o superiore al 15 %



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

