

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

29. Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz
29.8. Labor für Luftanalysen und Strahlenschutz



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

29. Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima
29.8. Laboratorio Analisi aria e radioprotezione

La valutazione del radon negli edifici scolastici

Luca Verdi



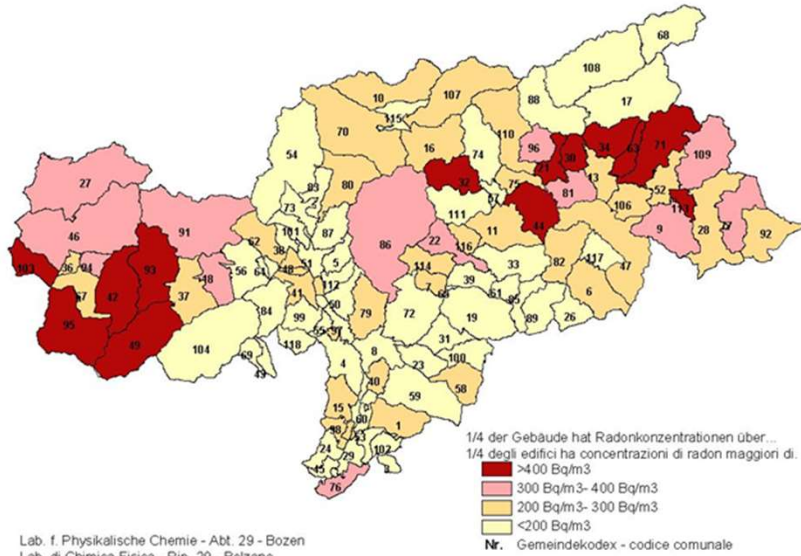
Rischio radon e interventi di efficientamento energetico

Roma 16 ottobre 2024 - MASE Auditorium

Provincia di Bolzano

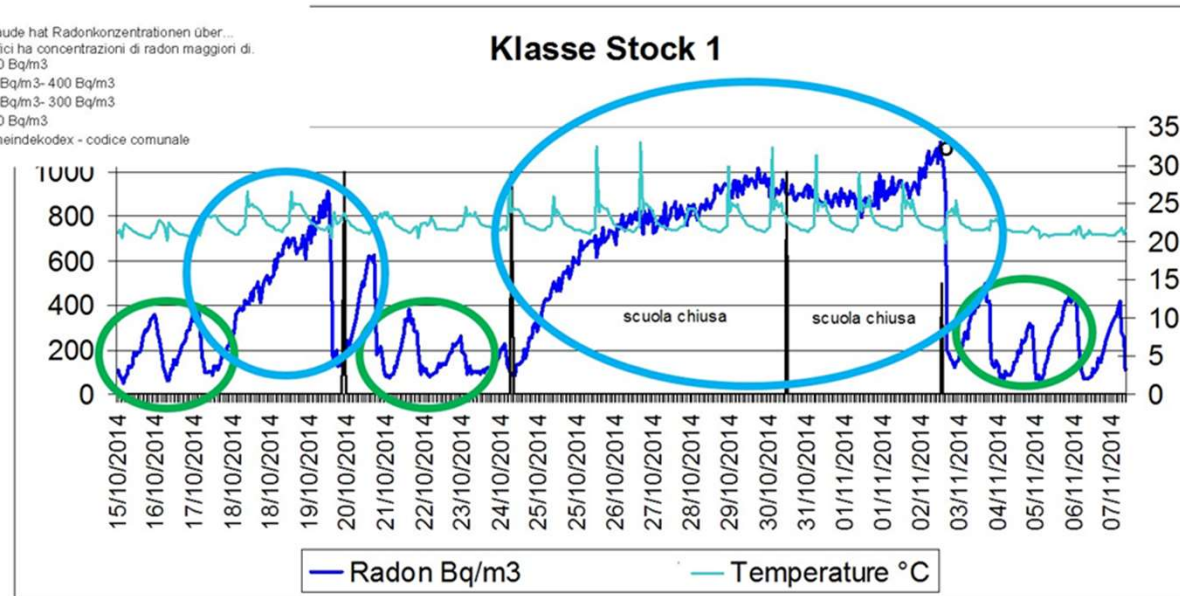
	numero dosimetri	note
1990-1991	70	campagna nazionale
1992-1995	1830	scuole e abitazioni, zone a rischio
1995-1996	331	scuole e abitazioni
1997-2001	2300	scuole e abitazioni per mappatura
2001-2002	896	scuole e abitazioni
2003-2020	8420	scuole, abitazioni e ambienti di lavoro
2020	700	citizen science
2021-2023	550	scuole, abitazioni e ambienti di lavoro

Radon in Südtirol - Radonkonzentration in bewohnten Gebäuden (Wintersemester) - Jahr 2003
 Radon in Alto Adige - Concentrazione di radon in edifici abitati (semestre invernale) - anno 2003



Lab. f. Fisikalishe Chemie - Abt. 29 - Bozen
 Lab. di Chimica Fisica - Rip. 29 - Bolzano

Circa 250 edifici scolastici con superamenti



- **Costo dei risanamenti**
- Incentivi, contributi
- Pochi esperti di risanamento radon
- Variabilità del radon nel tempo
- Utilità/necessità misure brevi
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale/nazionale)

esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)

- Necessità di approccio interdisciplinare
- Approccio: rigoroso e flessibile
- Radon: Centralismo vs federalismo

Risanamento degli edifici scolastici: quali costi?

Fonte: bandi portale
Provincia di Bolzano

Oggetto	Dettagli	Importo
Risanamento di due edifici scolastici	Demolizione impianto di ventilazione esistente, installazione nuovi impianti	€ 321.585,00
Risanamento scuola primaria	Montaggio di un ventilatore di scarico prevenzione radon	€ 624,00
Risanamento scuola primaria	Installazione di un'estrazione del radon nella scuola	€ 1.334,57
Risanamento di due edifici scolastici: scuola dell'infanzia e scuola primaria	Provvedimenti Anti Radon	€ 5.950,00
Risanamento di due edifici scolastici: due scuole dell'infanzia	Fornitura e del montaggio di un impianto radon con lavori accessori	€ 31.224,31
Scuola di musica	nuovo impianto radon - incarico ai lavori da impresario	€ 24.402,20
Risanamento scuola primaria	risanamento dei locali contaminati da radon: fornitura e montaggio di un sistema di aspirazione nel locale tecnico al seminterrato	€ 1.611,40

La valutazione del radon negli edifici scolastici

Luca Verdi

- Costo dei risanamenti
- **Incentivi, contributi**
- Pochi esperti di risanamento radon
- Variabilità del radon nel tempo
- Utilità/necessità misure brevi
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale)
- esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)
- Necessità di approccio interdisciplinare
- Approccio: rigoroso e flessibile
- Radon: Centralismo vs federalismo

Costi e possibili fonti di finanziamento

Testo del decreto-legge 13 giugno 2023, n. 69 (in *Gazzetta Ufficiale* – Serie generale - n. 136 del 13 giugno 2023), coordinato con la legge di conversione 10 agosto 2023, n. 103 (in questa stessa *Gazzetta Ufficiale*, alla pag. 1), recante: «Disposizioni urgenti per l’attuazione di obblighi derivanti da atti dell’Unione europea e da procedure di infrazione e pre-infrazione pendenti nei confronti dello Stato italiano. ».

Art. 7.

Istituzione del Fondo per la individuazione delle aree prioritarie di cui all'articolo 11 del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101.

1. Al fine di assicurare l'individuazione delle aree prioritarie di cui all'articolo 11 del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, è istituito un Fondo nello stato di previsione del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica volto a finanziare i programmi specifici di misurazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria da parte delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano, con una dotazione di 10 milioni di euro per ciascuno degli anni 2023, 2024 e 2025.
2. Con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, di concerto con i Ministri della salute e dell'economia e delle finanze, previa intesa in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, *da adottare* entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono stabiliti i criteri e le modalità di utilizzo del Fondo di cui al comma 1 da parte delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano, anche attraverso bandi e programmi di finanziamento delle attività necessarie a individuare le aree prioritarie di cui al medesimo comma 1.
3. ...

Art. 8.

Istituzione del Fondo per la prevenzione e riduzione del radon in ambienti chiusi e per rendere compatibili le misure di efficientamento energetico, di qualità dell'aria in ambienti chiusi con gli interventi di prevenzione e riduzione del radon in ambienti chiusi.

1. Al fine di assicurare l'adozione di interventi di prevenzione e riduzione della concentrazione del radon *in ambienti chiusi* e per una efficace compatibilità delle misure di efficientamento energetico con i programmi di qualità dell'aria negli ambienti chiusi e con gli interventi di prevenzione e riduzione della concentrazione di radon *in ambienti chiusi*, ai sensi del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, è istituito, nello stato di previsione del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, un apposito Fondo con una dotazione di 10 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2023 al 2031, finalizzato a finanziare *la progettazione e l'attuazione di interventi di riduzione e prevenzione della concentrazione di radon in ambienti chiusi, in particolare mediante attività di monitoraggio, analisi, rilevamento geologico, bonifica e risanamento delle costruzioni dalla sostanza inquinante*, in eventuale sinergia con i programmi di risparmio energetico e di qualità dell'aria in ambienti chiusi.

2. *Le risorse del Fondo di cui al comma 1 sono assegnate alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano sulla base dell'individuazione delle aree prioritarie*, di cui all'articolo 11 del decreto legislativo n. 101 del 2020, con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, di concerto con i Ministri della salute e dell'economia e delle finanze, previa intesa in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, da adottare entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

3. ...

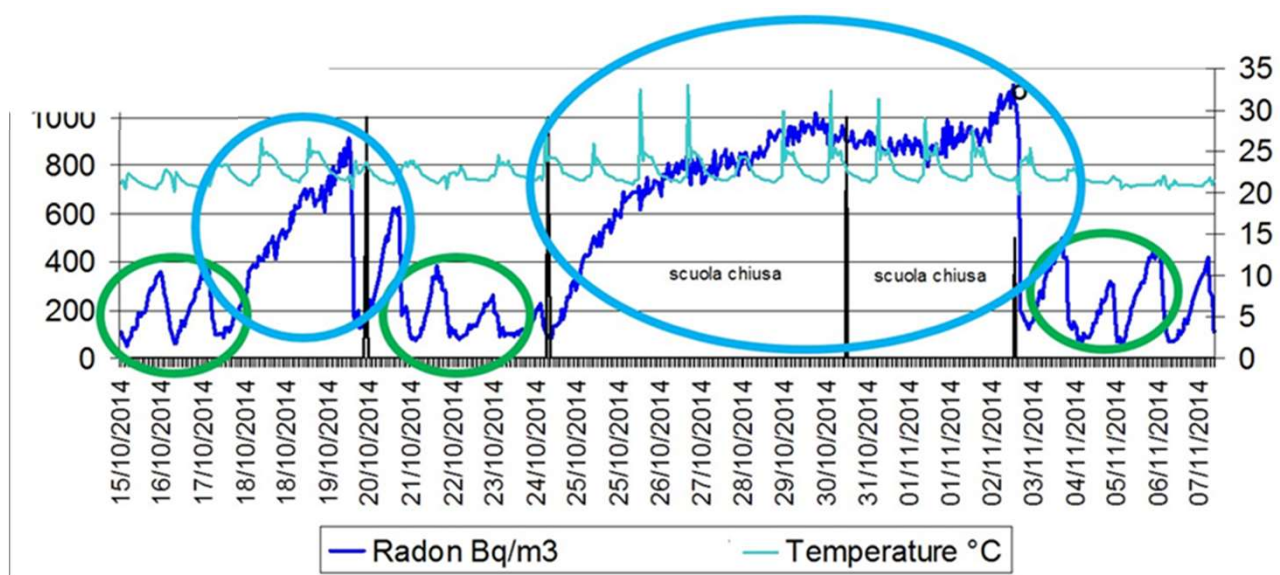
- Costo dei risanamenti
- Incentivi, contributi
- **Pochi esperti di risanamento radon**
- Variabilità del radon nel tempo
- Utilità/necessità misure brevi
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale)
- esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)
- Necessità di approccio interdisciplinare
- Approccio: rigoroso e flessibile
- Radon: Centralismo vs federalismo

- Costo dei risanamenti
- Incentivi, contributi
- Pochi esperti di risanamento radon
- Variabilità del radon nel tempo
- Utilità/necessità misure brevi
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- **Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale/nazionale)**

esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)

- Necessità di approccio interdisciplinare
- Approccio: rigoroso e flessibile
- Radon: Centralismo vs federalismo

- Costo dei risanamenti
- Incentivi, contributi
- Pochi esperti di risanamento radon
- **Variabilità del radon nel tempo (limite della media annuale)**
- Utilità/necessità misure brevi
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale)
- esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)
- Necessità di approccio interdisciplinare
- Approccio: rigoroso e flessibile
- **Radon: Centralismo vs federalismo**



La concentrazione media annuale non è un buon indicatore per la dose/esposizione di chi vive l'edificio scolastico. La media annuale tende a causare una (forte) sovrastima della dose/esposizione.

- Costo dei risanamenti
- Incentivi, contributi
- Pochi esperti di risanamento radon
- Variabilità del radon nel tempo
- **Utilità/necessità di misure (più) brevi, andamento temporale del Rn**
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale)
- esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)
- Necessità di approccio interdisciplinare
- Approccio: rigoroso e flessibile
- Radon: Centralismo vs federalismo

accorciare le misure annuali

Svizzera: 3 mesi nel periodo invernale

Austria: 6 mesi, a cavallo fra stagione fredda e stagione calda

regolamentare le misure brevi (poche settimane)

Germania e Austria ci stanno lavorando (utilizzando blower door, misura contestuale di altri parametri, stagionalità, raccolta di altre informazioni), cercando anche di stimare l'incertezza nella stima dell'amedia annuale

- Costo dei risanamenti
- Incentivi, contributi
- Pochi esperti di risanamento radon
- Variabilità del radon nel tempo
- Utilità/necessità misure brevi / andamento temporale del Rn
- **Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (esercente/chunque)**
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale)
- esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)
- Necessità di approccio interdisciplinare
- Approccio: rigoroso e flessibile
- Radon: Centralismo vs federalismo

Decreto legislativo 101/2020, art. 17 „Obblighi dell'esercente»

4. Qualora, nonostante l'adozione delle misure correttive, la concentrazione media annua di radon resti superiore al livello di riferimento di cui all'articolo 12, comma 1, lettera c), l'esercente effettua la valutazione delle dosi efficaci annue, avvalendosi dell'esperto di radioprotezione che rilascia apposita relazione, o delle corrispondenti esposizioni integrate annue.

- Costo dei risanamenti
- Incentivi, contributi
- Pochi esperti di risanamento radon
- Variabilità del radon nel tempo
- Utilità/necessità misure brevi
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale)

esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)

- **Necessità di approccio interdisciplinare**
- Approccio: rigoroso e flessibile
- Radon: Centralismo vs federalismo

Inquinante	Causa/sorgente
Radon	Terrano
CO2	Uomo
formaldeide	Materiali

Efficientamento energetico

3 inquinanti – 3 cause – 1 soluzione?

Azione 2.7: Connessioni con programmi di qualità dell'aria indoor ed efficientamento energetico																		
Oggetto	Stretto legame fra la tematica radon, l'efficientamento energetico degli edifici e la gestione della qualità dell'aria indoor																	
Riferimento normativo	Decreto legislativo 31 luglio 2020, n.101: - articolo 10; - allegato III punto 15.																	
Obiettivo	Armonizzare e coordinare gli interventi e le politiche legati al radon con quelli finalizzati all'efficientamento energetico degli edifici e al miglioramento della qualità dell'aria indoor																	
Destinatari	ARPA/APPA, costruttori e tecnici del settore edilizio, ENEA, esperti in interventi di risanamento da radon, Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, ISIN, ISPRA, ISS, PA																	
Attività	<p>1. Censimento e analisi della documentazione tecnica e scientifica, della normativa nazionale e regionale, degli standard e delle certificazioni per l'efficientamento energetico degli edifici a livello nazionale e in riferimento ad altre realtà a essa confrontabili</p> <p>2. Raccolta, analisi e valutazione delle iniziative e delle buone pratiche per il miglioramento della qualità dell'aria indoor negli edifici pubblici e privati, per individuare i parametri da prendere in considerazione, assieme al radon.</p> <p>3. Elaborazione di linee guida sulla gestione della qualità dell'aria indoor negli edifici pubblici e privati, finalizzate alla minimizzazione dell'esposizione agli inquinanti con particolare attenzione al gas radon</p> <p>4. Individuazione di strategie supportate anche da eventuali formulazioni di proposte normative affinché gli impatti sulla qualità dell'aria indoor a seguito degli interventi di efficientamento energetico abbiano ricadute positive e sinergiche in termini di riduzione dell'esposizione al gas radon negli ambienti chiusi e degli altri inquinanti indoor</p>																	
Prodotti	<p>1. Documento che raccoglie e confronta la letteratura scientifica, la normativa e le certificazioni per l'efficienza energetica in Italia e in realtà confrontabili (soggetto a eventuali aggiornamenti)</p> <p>2. Documento che descrive e valuta, commentando la documentazione su iniziative e buone pratiche legate alla qualità dell'aria indoor</p> <p>3. Linee guida sulle strategie, per gestire l'efficienza energetica e l'inquinamento da gas radon in modo sinergico, considerando anche la qualità dell'aria indoor</p> <p>4. Proposta di atto normativo che concili le politiche e le misure di efficientamento energetico con le politiche di prevenzione e riduzione dell'inquinamento da radon in sinergia con la gestione della qualità dell'aria indoor</p>																	
Indicatori	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descrizione</th> <th>Udm</th> <th>Target</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Pubblicazione del documento che raccoglie e confronta la letteratura scientifica, la normativa e le certificazioni per l'efficienza energetica in Italia e in realtà confrontabili</td> <td>SI/NO</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>2. Pubblicazione del documento che descrive e valuta, commentando, la documentazione su iniziative e buone pratiche legate alla qualità dell'aria indoor</td> <td>SI/NO</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>3. Pubblicazione della linea guida che illustra le strategie per gestire l'efficienza energetica, l'inquinamento da gas radon e la qualità dell'aria indoor in modo sinergico</td> <td>SI/NO</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>4. Proposta di atto normativo</td> <td>SI/NO</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table>	Descrizione	Udm	Target	1. Pubblicazione del documento che raccoglie e confronta la letteratura scientifica, la normativa e le certificazioni per l'efficienza energetica in Italia e in realtà confrontabili	SI/NO	SI	2. Pubblicazione del documento che descrive e valuta, commentando, la documentazione su iniziative e buone pratiche legate alla qualità dell'aria indoor	SI/NO	SI	3. Pubblicazione della linea guida che illustra le strategie per gestire l'efficienza energetica, l'inquinamento da gas radon e la qualità dell'aria indoor in modo sinergico	SI/NO	SI	4. Proposta di atto normativo	SI/NO	SI		
Descrizione	Udm	Target																
1. Pubblicazione del documento che raccoglie e confronta la letteratura scientifica, la normativa e le certificazioni per l'efficienza energetica in Italia e in realtà confrontabili	SI/NO	SI																
2. Pubblicazione del documento che descrive e valuta, commentando, la documentazione su iniziative e buone pratiche legate alla qualità dell'aria indoor	SI/NO	SI																
3. Pubblicazione della linea guida che illustra le strategie per gestire l'efficienza energetica, l'inquinamento da gas radon e la qualità dell'aria indoor in modo sinergico	SI/NO	SI																
4. Proposta di atto normativo	SI/NO	SI																
Coordinatore	MASE																	
Partecipanti	MS, Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, ARPA/APPA, ENEA, ISIN, ISPRA, ISS																	

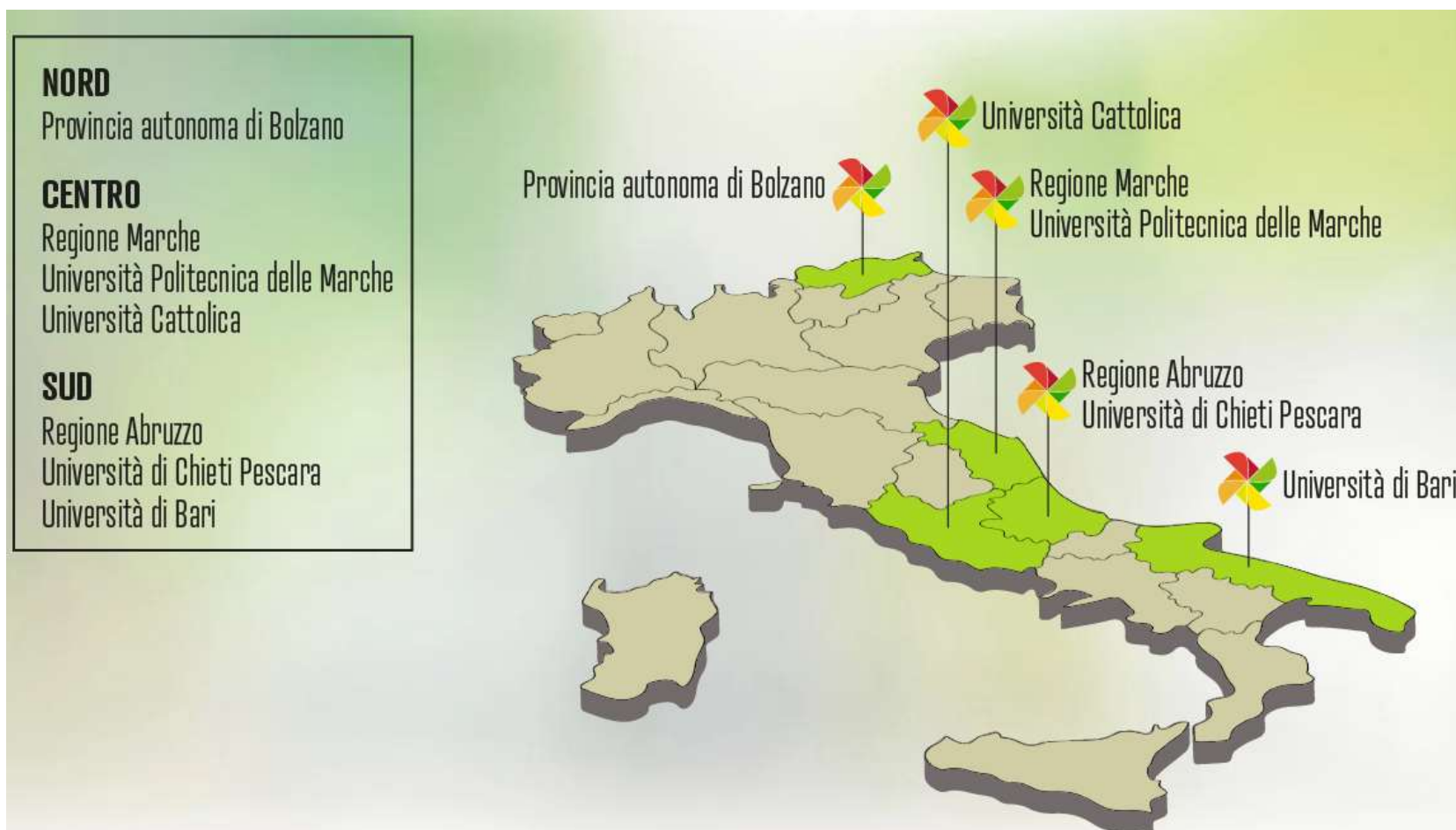
Azione 2.7 - Obiettivo

L'obiettivo da perseguire nell'ambito di questa Azione è armonizzare e coordinare gli interventi e le politiche legati al radon con quelli finalizzati all'efficientamento energetico degli edifici e al miglioramento della qualità dell'aria indoor.

Bisogna assolutamente evitare che un intervento di riqualificazione energetica provochi problemi di radon, o viceversa che un risanamento radon pregiudichi un'opera di efficientamento energetico.

Il progetto necessARIA

Progetto finanziato dal Ministero della salute nell'ambito del Piano Nazionale Complementare "Salute, Ambiente, Biodiversità, Clima"
Codice progetto PREV-A-2022-12377013





<https://www.necessaria.it/>

- Costo dei risanamenti
- Incentivi, contributi
- Pochi esperti di risanamento radon
- Variabilità del radon nel tempo
- Utilità/necessità misure brevi
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale)
- esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)
- Necessità di approccio interdisciplinare
- **Approccio: rigoroso e flessibile**

Radon: Centralismo vs federalismo

Sistemi di ventilazione e radon: quando e come

DIN/TS 18117-1:2021

Tenuta all'aria dell'edificio

	elevata	media	bassa
n50 [h ⁻¹]	< 1,0	1 - 3	> 3
n50 misurato con blower door test			

Concentrazione effettiva di radon nell'aria interna Bq/m ³	Tenuta all'aria dell'edificio	Utilizzo dell'ambiente		
		Praticamente inutilizzato, nessun posto di lavoro	Poco utilizzato, nessun posto di lavoro	Luogo di vita o di lavoro
< 300		Di norma non sono necessarie misure, ma sono consigliate in singoli casi con collegamento al sistema di ventilazione: L; Z con sistema di ventilazione: L; Z con separazione della ventilazione (sistema di ventilazione separato): L; Z; A		
300 - 500	Elevata	Come per livello < 300	Come per livello < 300	L; Z
	Media			Non si può realizzare ventilazione
	Bassa			
500 - 1000	Elevata	Come per livello < 300	L; Z	
	Media		Non si può realizzare ventilazione	
	Bassa		Non si può realizzare ventilazione	
1000			Non si può realizzare ventilazione	

L Aumento del ricambio d'aria, ad es. sistemi di immissione/espulsione bilanciati (sistema a pressione uguale)

Z Immissione aria in sovrappressione

A Immissione aria in sottopressione

NB: Tabella non integrale tradotta, e semplificata (vedi originale)

- Costo dei risanamenti
- Incentivi, contributi
- Pochi esperti di risanamento radon
- Variabilità del radon nel tempo
- Utilità/necessità misure brevi
- Valutazione della dose (ER) o dell'esposizione (chiunque)
- Necessità di confrontarsi (pubblico e privato a livello regionale)
- esempio: RADON MAC (Mitigation Actions)
- Necessità di approccio interdisciplinare
- Approccio: rigoroso e flessibile
- **Radon: centralismo vs federalismo**

PNAR

Partecipazione delle Regioni e Province autonome e delle ARPA/APPA

La partecipazione delle Regioni e Province autonome è garantita da due loro rappresentanti per ogni Azione quando prevista. Le nomine sono definite dalla Conferenza delle Regioni e comunicate al coordinatore dell'Azione **entro 60 giorni dall'entrata in vigore del Piano** o, in caso di coordinamento dell'Azione, è comunicata ai partecipanti.

Il Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), di cui alla legge 28 giugno 2016 n.132, nello stesso modo, designa due rappresentanti delle ARPA/APPA per ognuna delle azioni nelle quali è prevista la partecipazione delle Agenzie e la comunica al Coordinatore dell'azione **entro 60 giorni dall'entrata in vigore del Piano**.

PNAR

Azione 3.1. Osservatorio nazionale radon

Azione 3.1 - Obiettivo

L'Osservatorio nazionale radon è un organismo collegiale che svolge compiti di verifica del Piano e opera quale garante per i cittadini e gli amministratori, assicurando la diffusione delle informazioni concernenti l'attuazione delle azioni previste dal Piano e la loro efficacia.

L'Osservatorio è costituito, **entro un anno dall'adozione del Piano**, con decreto del MASE e del MS e composto da rappresentanti delle istituzioni coinvolte nella istituzione del Piano: MASE, MS, MLPS, MIT, Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, ISIN e ISS. Ogni ente è rappresentato da un esperto o da un sostituto nominato dall'amministrazione di appartenenza.

Verifica, monitoraggio, coordinamento, condivisione, necessità, proposte, strategie,

Radon: centralismo vs federalismo

.....

Obiettivo:

PNAR: riduzione dei rischi di lungo termine attribuibili all'esposizione al radon

necessARIA: migliorare lo stato di salute degli occupanti e ridurre i consumi energetici. Supportare le politiche, la normativa nazionale e europea per le scuole e per altre destinazioni d'uso.



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

29. Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz
29.8. Labor für Luftanalysen und Strahlenschutz



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

29. Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima
29.8. Laboratorio Analisi aria e radioprotezione

Grazie dell'attenzione!

Luca.Verdi@provincia.bz.it