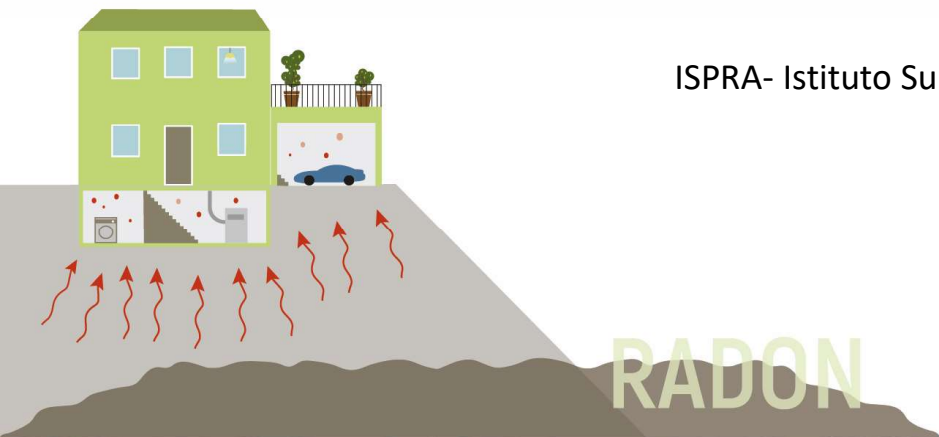


LA CITIZEN SCIENCE E IL RADON INDOOR



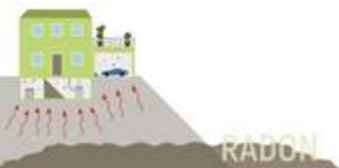
Raffaela Gaddi, Sandra Moscone

ISPRA- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



COS'É LA CITIZEN SCIENCE (1/2)

La Citizen Science è il *coinvolgimento e la partecipazione attiva del pubblico* in attività di ricerca scientifica. Una collaborazione volontaria, finalizzata alla raccolta e all'analisi di dati di interesse scientifico attraverso lo sviluppo di conoscenze e l'aumento di consapevolezza.



COS'É LA CITIZEN SCIENCE (2/2)

LIVELLI DI PARTECIPAZIONE

	CONTRIBUTIVA	COLLABORATIVA	CO-CREATA
Definire un tema			✓
Raccogliere informazioni			✓
Sviluppare interpretazioni		✓	✓
Definire un metodo		✓	✓
Raccogliere campioni	✓	✓	✓
Analizzare campioni	✓	✓	✓
Analizzare i dati		✓	✓
Interpretare i dati			✓
Disseminare le conclusioni			✓
Discutere i risultati/indagare oltre			✓

Fonte: Bonney et al. (2009)

Diversi livelli di partecipazione a seconda del coinvolgimento del cittadino, dalla *raccolta di dati*, fino ad includere *tutte le fasi di un progetto di ricerca scientifica*

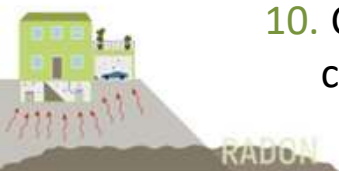


LA CITIZEN SCIENCE PER ECSA

UN CONCETTO FLESSIBILE, CHE PUÒ ESSERE ADATTATO E APPLICATO A DIVERSE SITUAZIONI E DISCIPLINE

10 PRINCIPI CHIAVE ALLA BASE DI OGNI BUONA PRATICA NELLA CITIZEN SCIENCE

1. Coinvolgimento attivo per nuova conoscenza
2. Risultato scientifico originale
3. Scienziati professionisti e cittadini coinvolti traggono vantaggio dal prenderne parte
4. I cittadini possono prendere parte a più fasi del processo scientifico
5. Le persone coinvolte in progetti di citizen science ricevono feedback
6. La citizen science una metodologia di ricerca con limiti e margini di errore
7. Dati e metadati resi pubblicamente disponibili e ove possibile open access
8. Il contributo delle persone coinvolte riconosciuto ufficialmente nei risultati dei progetti e nelle pubblicazioni
9. Programmi di citizen science valutati per il loro risultato scientifico, per la qualità dei dati, l'esperienza dei partecipanti e l'ampiezza dell'impatto sociale e sulle politiche di settore
10. Considerazione di aspetti legali ed etici relativi a copyright, proprietà intellettuale, accordi sulla condivisione dei dati, confidenzialità, attribuzione e impatto ambientale di ogni attività



LA CITIZEN SCIENCE PER L'SNPA

UNA POTENTE OPPORTUNITA' DI PARTENARIATO TRA ISTITUZIONI E CITTADINI

I 10 PRINCIPI DELLA CITIZEN SCIENCE

- ✓ TERZIETÀ
- ✓ CONDIVISIONE
- ✓ COMUNICAZIONE, INFORMAZIONE, SENSIBILIZZAZIONE
- ✓ DATI PUBBLICI
- ✓ FORMAZIONE
- ✓ TRASPARENZA
- ✓ VALORIZZAZIONE DEI RISULTATI
- ✓ TRASFERIBILITÀ IN AMBITO SNPA ED EUROPEO
- ✓ VISIBILITÀ
- ✓ NO STRUMENTALIZZAZIONE



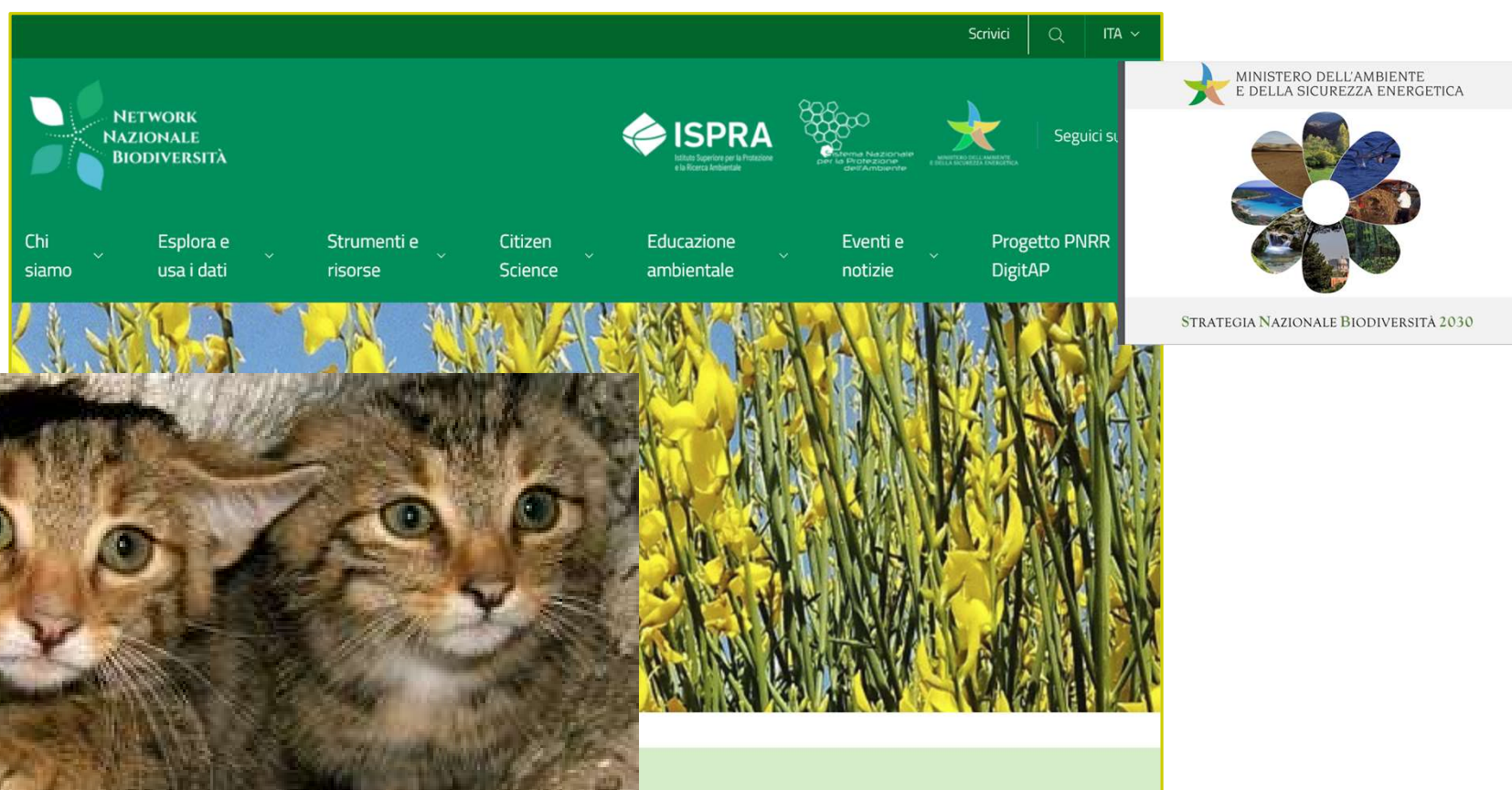
...PER PROMUOVERE LA CORRETTEZZA SCIENTIFICA DELLE INFORMAZIONI
RACCOLTE CON E DAI CITTADINI



L'ESPERIENZA DI ISPRA NEI PROGETTI DI CITIZEN SCIENCE (1/2)



L'ESPERIENZA DI ISPRA NEI PROGETTI DI CITIZEN SCIENCE (2/2)



<https://www.nnb.isprambiente.it/it>



LA CITIZEN SCIENCE E IL PIANO NAZIONALE D'AZIONE PER IL RADON INDOOR

La Citizen Science è tra le azioni previste dal *Piano Nazionale d'Azione per il Radon 2023-2032 (PNAR)*, in particolare l'Azione 3.6 sulla strategia per la riduzione dell'esposizione al radon nelle abitazioni.



Azione 3.6: Citizen science: una strategia per la riduzione dell'esposizione al radon nelle abitazioni

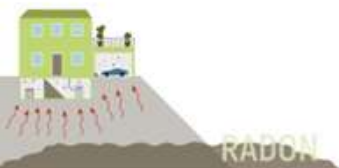
Oggetto	Fornire alla popolazione, ai decisori istituzionali e politici, agli operatori del settore edilizio, ai medici di medicina generale e ai pediatri di libera scelta, elementi di conoscenza del fenomeno radon al fine di ridurre in maniera diffusa l'esposizione al radon nelle abitazioni esistenti e di nuova costruzione										
Riferimento normativo	Decreto legislativo 31 luglio 2020, n.101: - allegato III, punto 7										
Obiettivo	Definire gli elementi strategici per una riduzione diffusa dell'esposizione al radon nelle abitazioni										
Destinatari	Decisori istituzionali e politici, a livello locale, medici di medicina generale e pediatri di libera scelta, operatori del settore edilizio, popolazione.										
Attività	1. Implementazione ed elaborazione di un progetto nazionale di <i>citizen science</i> che individua, sulla base delle competenze e del ruolo dei vari destinatari, gli strumenti per attuare una riduzione diffusa dell'esposizione al radon nelle abitazioni e per contribuire all'acquisizione dei dati, con progetti mirati 2. Attuazione a livello regionale del progetto di <i>citizen science</i> per incrementare le conoscenze sui livelli di gas radon nelle abitazioni e indurre comportamenti individuali coerenti con l'obiettivo di ridurre l'esposizione al radon nelle abitazioni private										
Prodotti	1.Documento che riporta i contenuti del progetto di <i>citizen science</i> orientato alla riduzione dell'esposizione al radon nelle abitazioni pubbliche e private destinato alle varie tipologie di destinatari 2.Documenti per la promozione e avvio dei progetti di <i>citizen science</i> da realizzare a livello regionale										
Indicatori	Descrizione						Udm	Target			
	Documento con i contenuti del progetto di <i>citizen science</i>						SI/NO	SI			
	Realizzazione di progetti regionali, uno per ogni Regione e Provincia autonoma						%	100%			
Coordinatore	MASE, MS										
Partecipanti	Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, ARPA/APPA, INAIL, ISIN, ISPRA, ISS										
ANNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Attività 1											
Attività 2											



LA CITIZEN SCIENCE E IL RADON INDOOR

Obiettivi

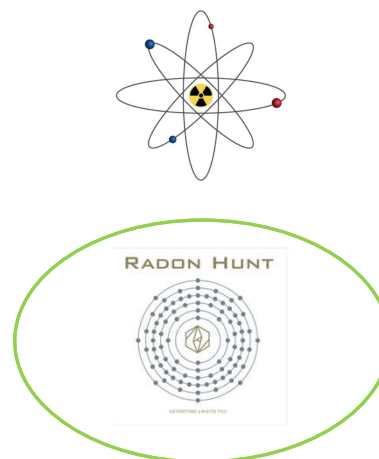
- **formare** i cittadini sulle modalità di misura delle concentrazioni negli ambienti indoor e sulla interpretazione dei risultati;
- **far acquisire** ai cittadini competenze sulle misure di controllo da attuare allo scopo di mantenere un livello di concentrazione indoor al di sotto dei valori ritenuti pericolosi;
- **sviluppare** monitoraggi su grande scala spaziale e temporale, raccogliendo una notevole quantità di dati a costi contenuti;
- **sensibilizzare** i cittadini a mettere in atto interventi tecnici strutturali per evitare quanto più possibile l'ingresso del radon nella propria abitazione e/o per favorire la riduzione del suo accumulo.



PROGETTI INTERNAZIONALI DI CITIZEN SCIENCE PER IL RADON INDOOR (1/2)



SFU Citizen Scientist Project for Radon Gas



Tennessee Radon Program



Radon on the RADAR

LeaRn4LIFE
Learning Radon

PROGETTI INTERNAZIONALI DI CITIZEN SCIENCE PER IL RADON INDOOR (2/2)



Citizen Science Incubator

One of the RadoNorm goals is to support local communities and citizens to launch citizen science projects in the field of radon. For this, four pilot citizen science projects will be developed and tested in France, Ireland, Norway and Romania. The results of the pilot projects will help to develop recommendations for empowering citizen science initiatives related to radon exposure.

<https://www.radonorm.eu/activities/radonorm-citizen-science/>



Programma EURATOM Horizon 2020

Periodo di riferimento: 2020-2025

Obiettivi:

- consentire ai cittadini e agli esperti di radon di collaborare su progetti volti ad incrementare la misurazione del radon e le azioni di mitigazione;
- promuovere una rete collaborativa in tutti i paesi europei.

Progetti pilota: Francia, Ungheria, Irlanda e Norvegia.

Progetti finanziati:

AHSRadon Hunt (Polonia), *RadAR* (Portogallo), *RadonGPS* (Slovacchia), *RadoNorm-SLO* (Slovenia), *RADOHOW* (Spagna), *OCRA* (Italia)



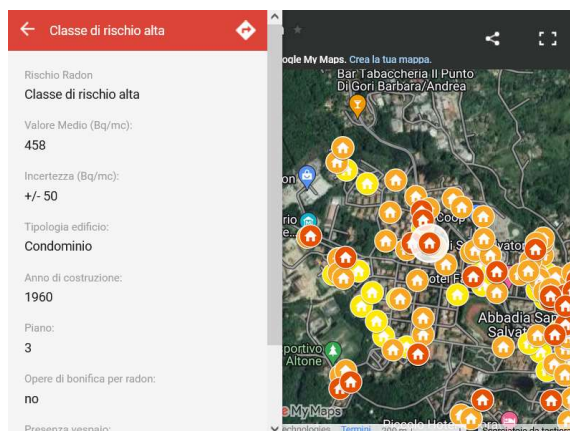
PROGETTI NAZIONALI DI CITIZEN SCIENCE PER IL RADON INDOOR (1/5)

OCRA

(Osservatorio Cittadino sul Radon)



<https://eu-citizen.science/project/465>



<https://www.source-international.org/featured-citizen-observatory-of-radon>

Programma EURATOM Horizon 2020 - RadoNorm

Periodo di riferimento: dal 09/2023 fino a 04/2024

Paese: Italia - Source International Onlus

Obiettivi:

- favorire una maggiore consapevolezza dei rischi del radon e delle misure di mitigazione nelle case e nei luoghi di lavoro ad Abbadia San Salvatore (SI).

Periodo di misura: 3 mesi.

Strumentazione: campionatori passivi

Luoghi: 231 siti monitorati (abitazioni private, edifici scolastici, uffici/luoghi di lavoro).



PROGETTI NAZIONALI DI CITIZEN SCIENCE PER IL RADON INDOOR (2/5)



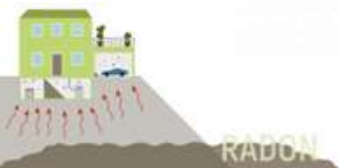
Obiettivi:

- sensibilizzazione sul tema;
- realizzazione di misure di concentrazione di radon in aria, acqua e materiali naturali da costruzione.

Volontari coinvolti:

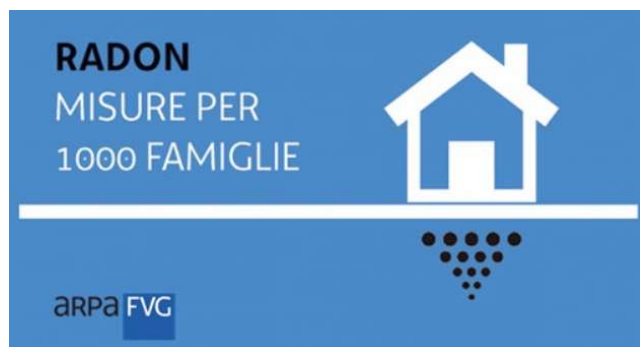
studenti della scuola secondaria di secondo grado.

<https://web.infn.it/RadiolAB/il-progetto/>

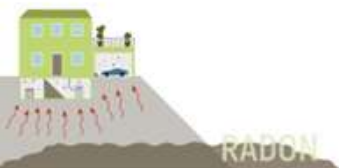


PROGETTI NAZIONALI DI CITIZEN SCIENCE PER IL RADON INDOOR (3/5)

arPa FVG



<https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/radiazioni/ultimi-pubblicati/radon-misure-per-1000-famiglie/>



Obiettivi:

- sensibilizzare e coinvolgere i cittadini, le amministrazioni locali e i professionisti nelle attività di ricerca e sperimentazione sul Radon in Friuli Venezia Giulia;
- favorire l'adozione di idonee misure di risanamento

Strumentazione: campionatori passivi (dosimetri)

Periodo di misura: 5 mesi.

Luoghi di misura: 1775 abitazioni in 170 dei 216 comuni regionali.

PROGETTI NAZIONALI DI CITIZEN SCIENCE PER IL RADON INDOOR (4/5)



Provincia autonoma di Bolzano - Alto Adige

**Agenzia provinciale
per l'ambiente e la tutela del clima**

MISURA IL RADON A CASA TUA



<https://ambiente.provincia.bz.it/progetti/misura-radon-a-casa-tua.asp>

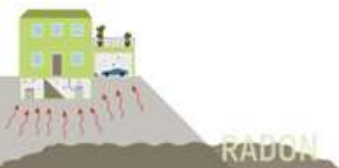
Obiettivi:

- informare i cittadini su come affrontare l'eventuale presenza di questo gas radioattivo nella propria abitazione;
- raccogliere dati ambientali rappresentativi sull'esposizione della popolazione altoatesina al radon riferiti all'intero territorio provinciale;
- sensibilizzare sul tema del gas radon.

Strumentazione: campionatori passivi (dosimetri)

Periodo di misura: 12 mesi

Luoghi di misura: camera da letto, soggiorno.



PROGETTI NAZIONALI DI CITIZEN SCIENCE PER IL RADON INDOOR (5/5)



Progetti di Citizen Science in Piemonte



Nuova campagna di monitoraggio Radon 2024-2025 della regione Lombardia



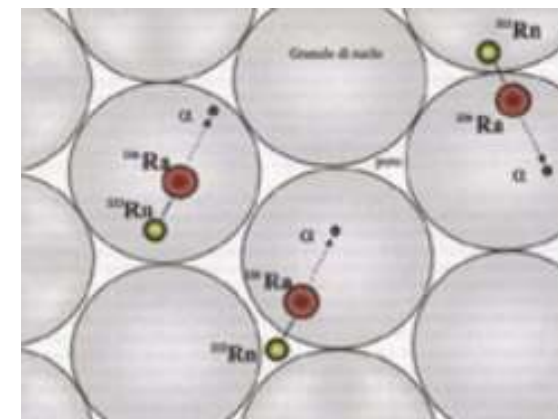
Indagine radon in un comune dell'ARPA Toscana: dalla Citizen Science agli approfondimenti per le aree prioritarie



<https://www.arpa.piemonte.it/notizia/leducazione-ambientale-radon>



<https://www.arpalombardia.it/agenda/notizie/2024/gas-radon-nuova-campagna-di-misura-per-i-cittadini-delle-province-di-milano-brescia-e-varese/>



<https://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/radioattivita/radon/cosa-e-il-radon>



REQUISITI PER UN PROGETTO DI CITIZEN SCIENCE PER IL RADON INDOOR

- Definizione e caratteristiche di un progetto di Citizen Science
- Obiettivi
- Individuazione degli attori e organizzazione
- Divulgazione e comunicazione del progetto
- Modalità di svolgimento
- Definizione di un protocollo operativo di misura
- Durata
- Definizione delle modalità di comunicazione dei dati di misura
- Definizione delle modalità per gli eventuali interventi di risanamento




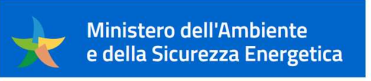
PRODOTTI SVILUPPATI NELL' ACCORDO ISPRA- MASE (1/4)

1. Rassegna e analisi delle esperienze di citizen science su radon indoor a livello nazionale e internazionale
2. Kit per la scuola primaria (educazione ambientale)
 - lezione;
 - gioco di memoria (memory game);
 - guida didattica per i docenti.
3. Brochure sulla citizen science e il radon





PRODOTTI SVILUPPATI NELL' ACCORDO ISPRA- MASE (2/4)

Lezione per la scuola primaria







Il radon nelle abitazioni

Cos

Misur

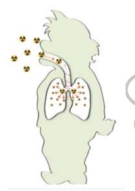




Il ra

È un g

Il radon nelle abitazioni

Perché difendersi?

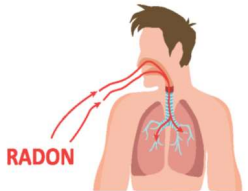


Fonte: ISPESL (2017). IL RADON IN ITALIA: GUIDA PER IL CITTADINO.
Layout 1 (auliss9.veneto.it)

<https://www.slideserve.com/dawn-kemp/il-radon-cos-come-si-misura-come-si-interviene-powerpoint-ppt-presentation>

Fonte IAEA <https://www.iaea.org/topics/radiation-protection/radon/training-material>


Possano essere inalati e penetrare nei bronchi e nei polmoni danneggiandoli




RADON


Radon «indoor»

Fonte: ISPESL (2017). IL RADON IN ITALIA: GUIDA PER IL CITTADINO.
Layout 1 (auliss9.veneto.it)



<https://grupo-microanalysis.com/wp-content/uploads/2023/01/caracteristicas-del-radon2x.png>





RADON

PRODOTTI SVILUPPATI NELL' ACCORDO ISPRA- MASE (3/4)

Memory game



PRODOTTI SVILUPPATI NELL' ACCORDO ISPRA- MASE (4/4)

Brochure

La Citizen Science

La Citizen Science è il coinvolgimento e la partecipazione attiva del pubblico in attività di ricerca scientifica. Una collaborazione volontaria, finalizzata alla raccolta e all'analisi di dati di interesse scientifico attraverso lo sviluppo di conoscenze e l'aumento di consapevolezza.

La collaborazione del cittadino avviene con diverse modalità a seconda del livello di coinvolgimento. Può limitarsi alla raccolta di dati su indicazione, ad "indossare" sensori (crowdsourcing), fino a collaborazioni "estreme", in cui il coinvolgimento dei partecipanti include tutte le fasi di un progetto di ricerca scientifica, dalla definizione del problema, alla raccolta dei dati, all'analisi ed interpretazione dei risultati.

Comprenderne le dinamiche e orientarne lo sviluppo diventa la nuova sfida dei "cittadini scienziati", una sfida affascinante anche se culturalmente difficile da affrontare.

Da qui nasce l'accordo ISPRA-MASE sul radon, dall'intenzione di favorire un confronto diretto e costruttivo tra le istituzioni e i cittadini, su un tema molto critico, quello della qualità dell'aria, in un contesto a loro vicino e familiare, la loro abitazione.

LA CITIZEN SCIENCE E IL PIANO NAZIONALE D'AZIONE PER IL RADON

La Citizen Science è tra le azioni previste dal Piano Nazionale d'Azione per il Radon 2023-2032 (PNAR), in particolare l'azione 3.6 sulla strategia per la riduzione dell'esposizione al radon nelle abitazioni. L'obiettivo principale è ridurre i rischi di lungo termine attribuibili all'esposizione al radon, in linea con le raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e gli obiettivi dell'Agenda ONU 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

RADON

Questo opuscolo è rivolto a tutti i cittadini, con l'obiettivo di fornire sintetiche informazioni sulla problematica radon e promuovere il coinvolgimento di volontari nelle attività di misura delle concentrazioni negli ambienti indoor.

Un'opportuna informazione dei rischi legati all'esposizione al radon può aumentare la consapevolezza dei cittadini che presteranno maggiore attenzione alle misure volontarie e alla realizzazione di eventuali interventi di risanamento.

IL RADON A MISURA DI CITTADINO

La Citizen Science e il radon indoor: coinvolgere per misurare per mitigare

OBIETTIVI

- formare i cittadini su modalità di misura ed interpretazione dei risultati;
- formare i cittadini sulle misure di controllo per mantenere un livello di concentrazione il più possibile al di sotto dei valori ritenuti pericolosi;
- monitoraggi su grande scala spaziale e temporale con la raccolta di una notevole quantità di dati a costi contenuti;
- sensibilizzare i cittadini sulla messa in atto di interventi tecnici strutturali per evitare il più possibile l'ingresso del radon nella propria abitazione ed eventualmente favorendone la riduzione del suo accumulo.



COINVOLGERE

LA CITIZEN SCIENCE E IL RADON INDOOR

Nel monitoraggio del radon indoor, cittadini e istituzioni opportunamente supportati dagli scienziati sono coinvolti direttamente nella misurazione della concentrazione di attività di gas radon.

Il radon è un gas nobile radioattivo naturale. È inerte, invisibile, inodore e insapore. È prodotto dal decadimento radioattivo del radio, generato a sua volta dal decadimento dell'uranio. Si trova naturalmente nel terreno, nei materiali da costruzione e nell'acqua. Negli edifici, tende ad accumularsi dopo essere entrato attraverso crepe nel pavimento, fessure, finestre, scarichi o spazi attorno a cavi e tubi.

Il D.Lgs. n.101/20, che recepisce la direttiva europea 2013/59/Euratom, stabilisce i seguenti livelli di riferimento per le abitazioni e i luoghi di lavoro: 200 Bq/m³ per le abitazioni realizzate a partire dal 1° Gennaio 2025; 300 Bq/m³ per gli edifici realizzati prima di questa data e per i luoghi di lavoro.

COME SI MISURA

Il gas radon si può misurare attraverso specifici strumenti: i Campionatori attivi (rivelatori a camera di ionizzazione) e i Campionatori passivi (dosimetri).

I DOSIMETRI PASSIVI

I dosimetri passivi al contrario dei campionatori attivi non necessitano di essere alimentati da corrente elettrica, non forniscono dati in tempo reale e vengono utilizzati generalmente per misure a lungo termine come ad esempio l'esposizione annuale. Dopo un'opportuna formazione, questi strumenti vengono consegnati ai volontari coinvolti nel monitoraggio, seguendo un protocollo definito che eviti la contaminazione da radon durante il trasporto.

MISURARE

I LUOGHI DI MISURA: LE ABITAZIONI

Le misure devono essere eseguite preferibilmente nei locali maggiormente frequentati dagli occupanti (camera da letto, soggiorno) evitando zone con correnti di aria o in prossimità di fonti di aria calda o fredda.

IL TEMPO DI MISURA

Il periodo di misura per valutare l'esposizione al gas radon indoor tenendo conto delle variazioni giornaliere e stagionali delle concentrazioni è generalmente pari a sei mesi o ad un anno solare mediante una o più esposizioni (ad esempio due semestri).

I DATI RACCOLTI

I dati da fornire al laboratorio di misura che si occuperà della determinazione delle concentrazioni raccolte relativi al dosimetro esposto sono i seguenti:

- identificativo del luogo di collocazione;
- data e ora di inizio e fine esposizione.

I dosimetri raccolti una volta analizzati in laboratori pubblici o privati riconosciuti, forniscono dati e informazioni utili con riferimento all'eventuale presenza di radon nei luoghi esaminati.

MITIGARE

VENTILARE

Aumentare l'aerazione aprendo finestre e porte oppure con impianti di ventilazione meccanica controllata che ricambiano l'aria interna sostituendola con quella esterna attraverso ventilatori e uno scambiatore di calore che evita lo spreco di energia.

RIDURRE L'INGRESSO DEL RADON DAL SUOLO

- Mettere in depressione il suolo mediante la realizzazione, sotto la superficie dell'edificio, di un pozzetto per la raccolta e l'espulsione del gas;
- nei casi in cui la fonte di radon è il terreno prevedere un vespajo, l'intercapedine di qualche decina di centimetri che separa il solaio dal terreno;
- in alcuni casi e in presenza di vespajo, per evitare che il radon arrivi nell'abitazione, installare un ventilatore che preleva l'aria e la allontana dagli ambienti interni;
- inserire barriere impermeabili al radon;
- isolare l'edificio dal suolo (sigillatura di crepe, fessure, tubazioni, ecc.);
- aumentare la pressione all'interno dei locali per contrastare l'ingresso del gas.

PREVENZIONE DEL RADON NEGLI EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE

In fase di progettazione: le azioni preventive possono essere pianificate in modo da garantire una mitigazione ottimale e con costi minori rispetto a interventi su edifici esistenti.

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

È opportuno chiedere al tecnico di approfondire anche il tema radon quando si effettua un intervento di efficientamento energetico.

GRUPPO DI LAVORO

Clara Peretti
Lucio Confessore
Barbara Bellomo
Silvia Brini
Pietro Bussu
Elisabetta De Maio
Alessandro Di Menno di Bucchianico
Giuliana Giardi
Ilaria Leoni

Arianna Lepore
Silvia Mariotti
Sandra Moscone
Sabrina Panico
Annarita Pescetelli
Sonia Poponessi
Elisa Raso
Daniela Santonico
Stefania Viti



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

raffaella.gaddi@isprambiente.it
sandra.moscone@isprambiente.it

