



ANPEQ - AIFM – AIRP – CIIP – AIRESPSA - AIE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA

**RADON: D.lgs. n. 101 del 31.07.2020
(e D.lgs. n.203 del 25.11.2022 G.U. 3.1.23)**

Valutazione del rischio di esposizione al gas RADON negli ambienti lavorativi e residenziali

26 gennaio 2023

Seminario di studio interassociativo in modalità on line sincrona e in presenza

UNIMI - Settore Didattico Colombo - Aula Magna C03

Via Luigi Mangiagalli 25 - Milano

26 gennaio 2023

SORGENTI DI RADON E VIE DI INGRESSO

Luisa Biazzi e Antonella del Vecchio

LE RADIAZIONI IONIZZANTI NATURALI

Gli esseri umani sono esposti alle radiazioni ionizzanti non solo quando si sottopongono a esami a fini radiodiagnostici (es. radiografie) o a trattamenti per radioterapia (es. per tumore) o per motivi di lavoro (es. esecuzione di radiografie mediche o industriali), ma anche nel corso della normale attività di vita in quanto sottoposti a sorgenti naturali.

Queste sono dovute a:

- radiazioni cosmiche: provenienti dallo spazio
- radiazioni terrestri: provenienti dal terreno (tra cui il gas RADON) o da materiali da costruzione
- radiazioni alimentari: che assorbiamo con l'alimentazione

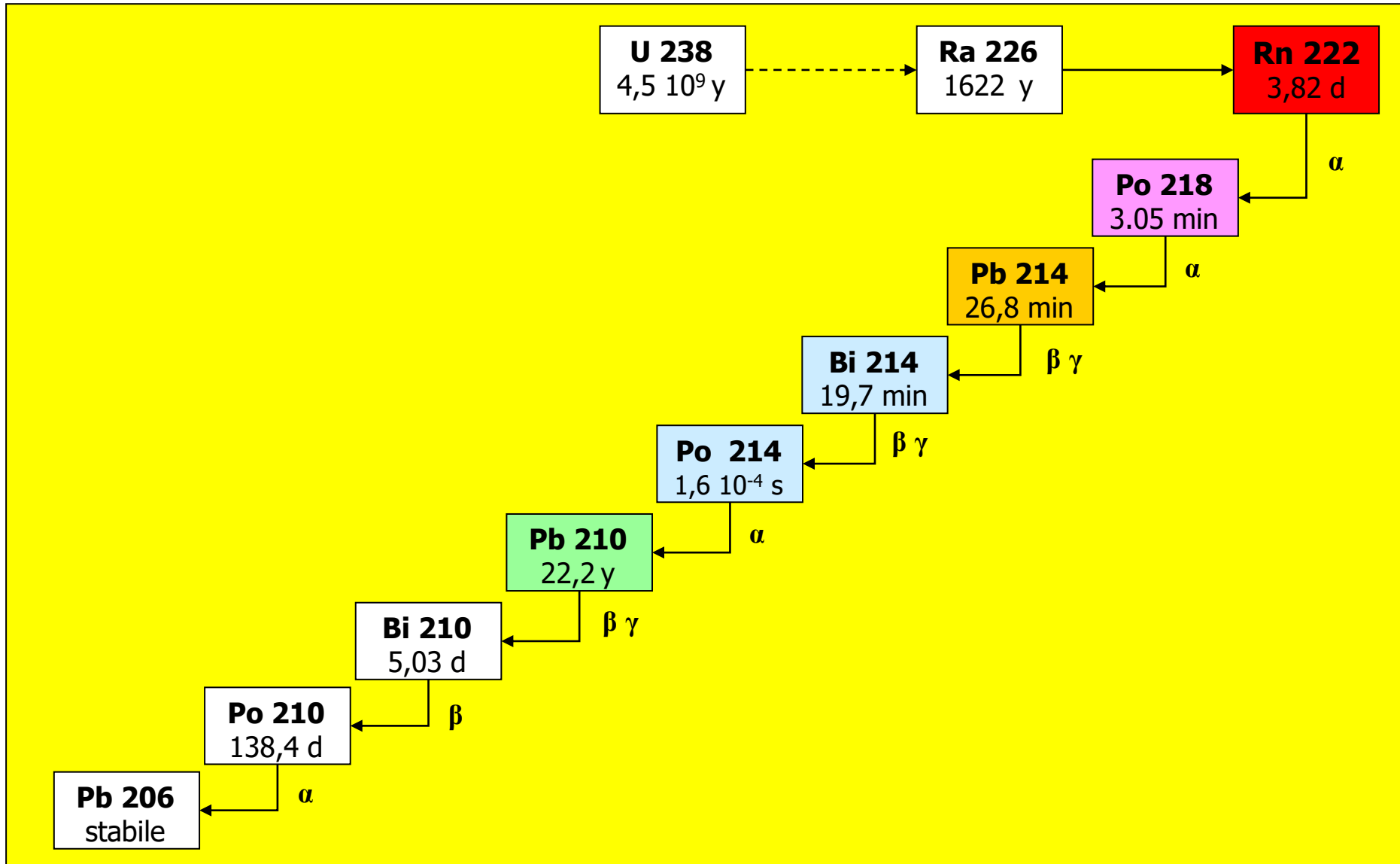


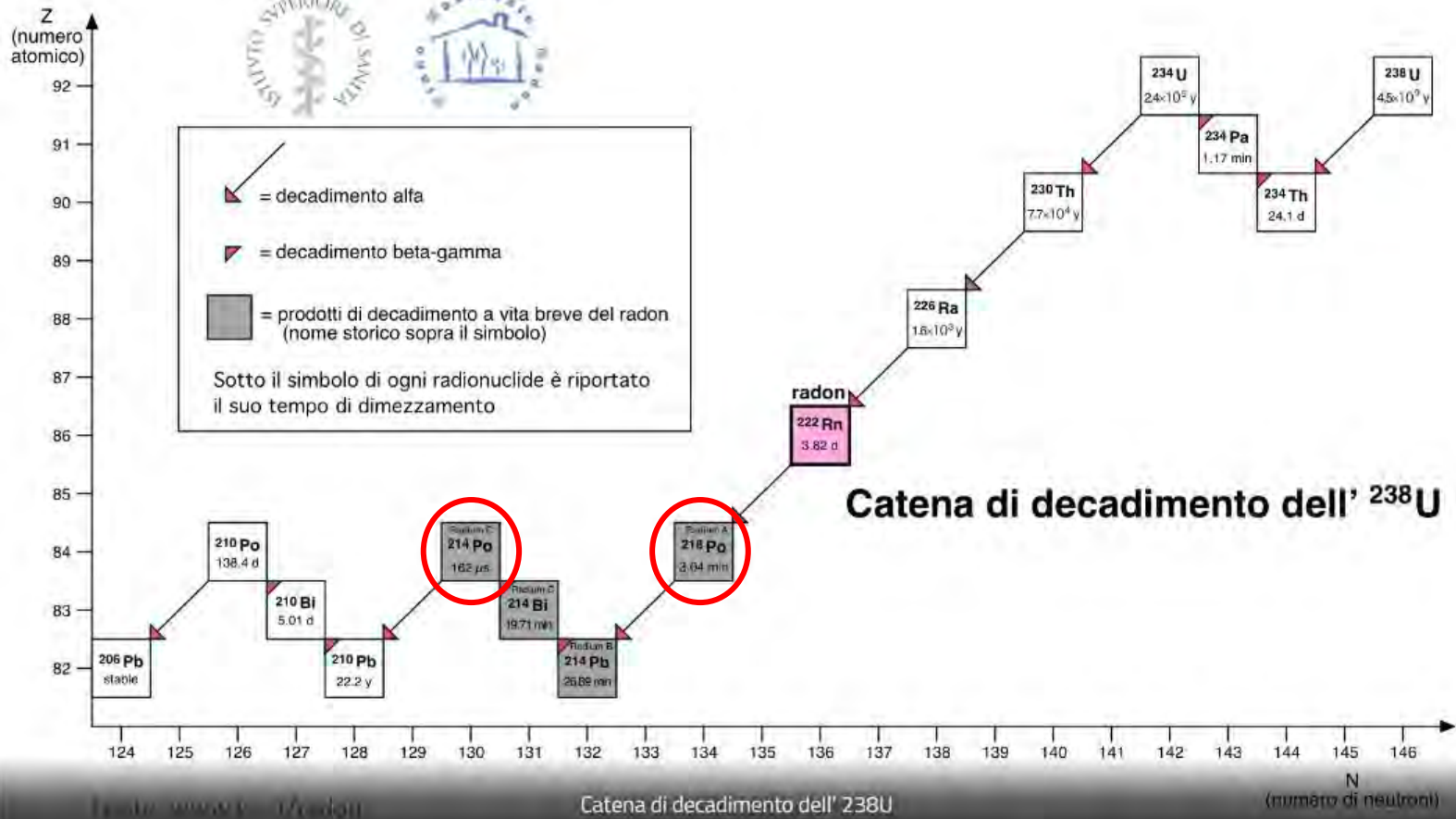
CARATTERISTICHE E COMPORTAMENTO

Radon → isotopo 222 del radon

- ✓ serie dell'uranio 238
- ✓ gas inerte
- ✓ alfa emettitore
- ✓ tempo di dimezzamento 3,82 d
- ✓ progenitore di una serie di prodotti di decadimento

SCHEMA DI DECADIMENTO DELL'URANIO 238





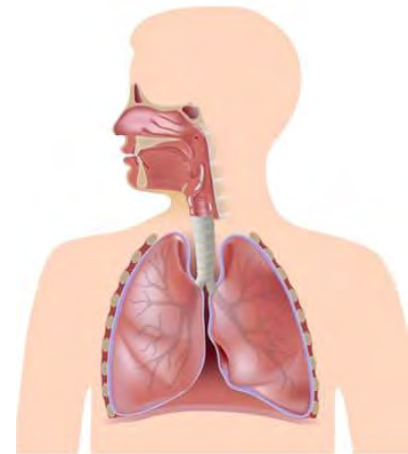
Meccanismo del danno

- La maggior parte del radon che viene inalato è espirata quasi totalmente prima che decada
- I prodotti di decadimento inalati, in gran parte attaccati al particolato sempre presente in aria, si depositano sulle pareti dell'apparato respiratorio e da qui irradiano (soprattutto tramite le radiazioni alfa) le cellule dei bronchi;

⇒ Il radon agisce come "trasportatore" dei suoi prodotti di decadimento, i quali sono i principali responsabili del danno biologico.

⇒ Quando si parla di *rischio radon*, in realtà si intende il rischio connesso all'esposizione ai prodotti di decadimento del radon.

L'OMS ha classificato il radon nel Gruppo 1, in cui sono elencate le sostanze per le quali vi è un'evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi epidemiologici sugli esseri umani. Nello stesso gruppo sono presenti anche il fumo di sigaretta e l'amianto.



IL RISCHIO DI ESPOSIZIONE A RADON

L'inalazione del Radon e dei suoi prodotti di decadimento è ritenuta responsabile dalle maggiori autorità competenti (EPA-U.S.A.Environmental Protection Agency e NCI-National Cancer Institute) del 10% di casi di tumore ai polmoni; molti ricercatori affermano addirittura che il radon, dopo il fumo, è la causa più frequente di cancro polmonare.



CiP
Consorzio Interuniversitario
Italiano per la Prevenzione

in collaborazione con le associazioni aderenti






in collaborazione con



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO**

giovedì 26 gennaio 2023 ore 9:30
Seminario di studio interassociativo in modalità on line sincrona e in presenza

UNIMI - Settore Didattico Colombo - Aula Magna C03
Via Luigi Mangiapalli 25 - Milano
00187 Roma-1 (non è posto)

Programma definitivo

RADON: D.lgs. n. 101 del 31.07.2020
Valutazione del rischio di esposizione al gas RADON
negli ambienti lavorativi e residenziali

PROGRAMMA

- 9:00 Introduzione al seminario (S. Cantoni)
- 9:30 Sorgenti di radon e vie di ingresso (L. Biazzini, A. del Vecchio)
- 10:00 Effetti biologici documentati e organi bersaglio (G. Taino)
- 10:30 Riconoscimento del nesso di causalità (F. Pugliese, J. Camatti)
- 11:00 Normativa per la protezione dal radon negli ambienti di vita e di lavoro (F. Leonardi, R. Trevisi)
- 11:30 Piano Nazionale Radon (S. Bucci)
- 12:00 Mappature territoriali (M. Magnoni)
- 12:30 Discussione
- 13 Pausa
- 14:00 La prevenzione dal rischio di esposizione a gas radon nella L.R. n.3/2022 di Regione Lombardia (N. Cornaggia)
- 14:20 Le attività dei dipartimenti di prevenzione sulla tematica radon: l'esperienza dell'ATS di Pavia (E. Cadum)
- 14:40 Valutazioni negli ambienti di vita (A. Odone)
- 15:10 Tecniche di misura (R. Rusconi)
- 15:40 Tecniche di bonifica (A. Parravicini)
- 16:10 Discussione
- 16:40 Tavola rotonda con i relatori: Problematiche per popolazione, lavoratori, datori di lavoro (moderatore F. Groppi)
- 17:15 Museo della radioattività: La verità delle false informazioni (F. Cioce)
- 18:00 Chiusura seminario

SORGENTI E VIE DI INGRESSO



Radon

Istituto Superiore di Sanità

Il radon si trova in ogni terreno e roccia, sia pur in quantità molto diverse in relazione alle caratteristiche del terreno/roccia quali:

- la concentrazione di uranio,
- la permeabilità,
- la presenza di fratture/faglie, ecc.

fuoriesce continuamente dal terreno



si disperde nell'aria aperta



si concentra nei luoghi chiusi

La concentrazione di radon all'aperto tipicamente è di alcuni o poche decine di Bq/m³ (diluizione in aria)

In generale, il meccanismo che permette al radon di penetrare **nei luoghi chiusi** è la piccola depressione che esiste tra l'interno degli edifici e il suolo, dovuta alla differenza di temperatura tra l'interno (più caldo) dell'edificio e l'esterno (più freddo). Tale depressione provoca l'aspirazione dell'aria dal suolo, ricca di radon, verso l'interno dell'edificio dove la concentrazione può arrivare anche a valori molto elevati (molte migliaia di Bq/m³), mediamente la concentrazione al chiuso è circa 10 volte.

La quantità di radon in atmosfera varia in funzione delle variazioni stagionali e giornalmente con la pressione e dalla temperatura dell'aria.

L'aumento della concentrazione è favorito da:

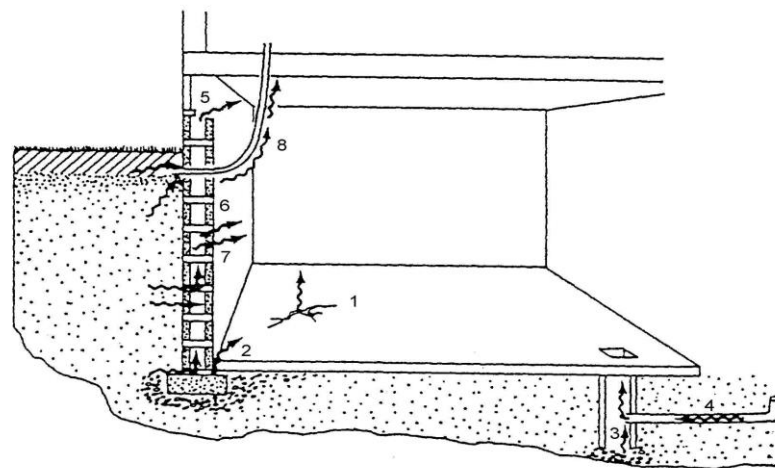
- ✓ ridotti ricambi d'aria
- ✓ diminuzione della pressione atmosferica
- ✓ aumento della temperatura
- ✓ aumento del gradiente di velocità dell'aria tra esterno e interno



VIE DI INGRESSO DAL SUOLO

Il radon penetra nelle costruzioni mediante processi di trasporto e diffusione sfruttando varie vie di ingresso

- ✓ permeabilità delle pavimentazioni
- ✓ fessurazioni nei pavimenti o nelle pareti
- ✓ aperture tra pavimentazione e muri
- ✓ pozzetti di drenaggio
- ✓ cavità dei materiali da costruzione
- ✓ canaline e altri condotti

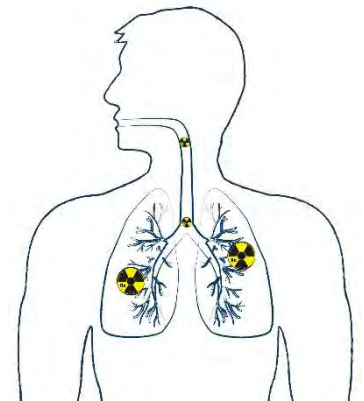


PRESENZA NEGLI EDIFICI

Pur essendo il **suolo** la principale sorgente del radon che si trova nell'aria interna degli edifici, anche **diversi materiali edili** ricavati da rocce o terreni – ad es. quelli ricavati da rocce vulcaniche – sono sorgenti di radon, ma il loro contributo alla sua concentrazione nei luoghi chiusi è generalmente inferiore.

➔ le caratteristiche della costruzione

- ✓ materiale a contatto di pavimento e pareti
- ✓ lo stato della pavimentazione e delle pareti
- ✓ i materiali di costruzione
- ✓ la fattura dei materiali di costruzione (pieni/cavi)
- ✓ la presenza di vespai e di pozzetti di drenaggio
- ✓ la presenza di canaline, tubazioni, condutture
- ✓ la presenza di pozzi d'acqua



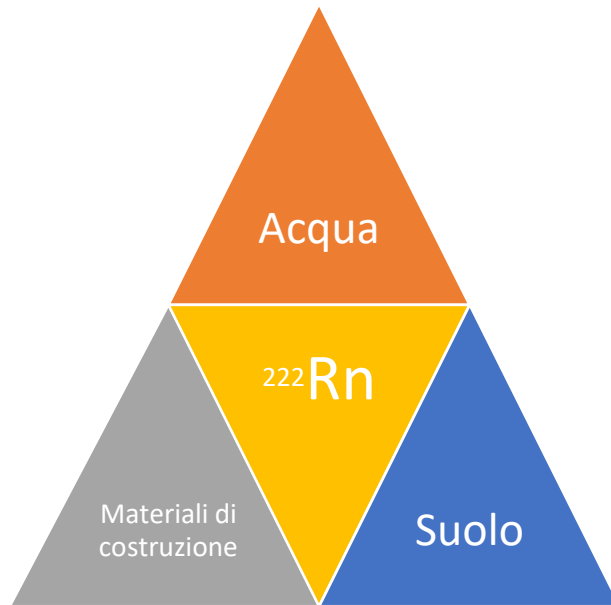
L'acqua proveniente da pozzi può costituire un'ulteriore sorgente di radon.

Il gas radon è solubile in acqua, tuttavia il trasporto di radon attraverso l'acqua potabile è trascurabile.



PRESENZA NEGLI EDIFICI

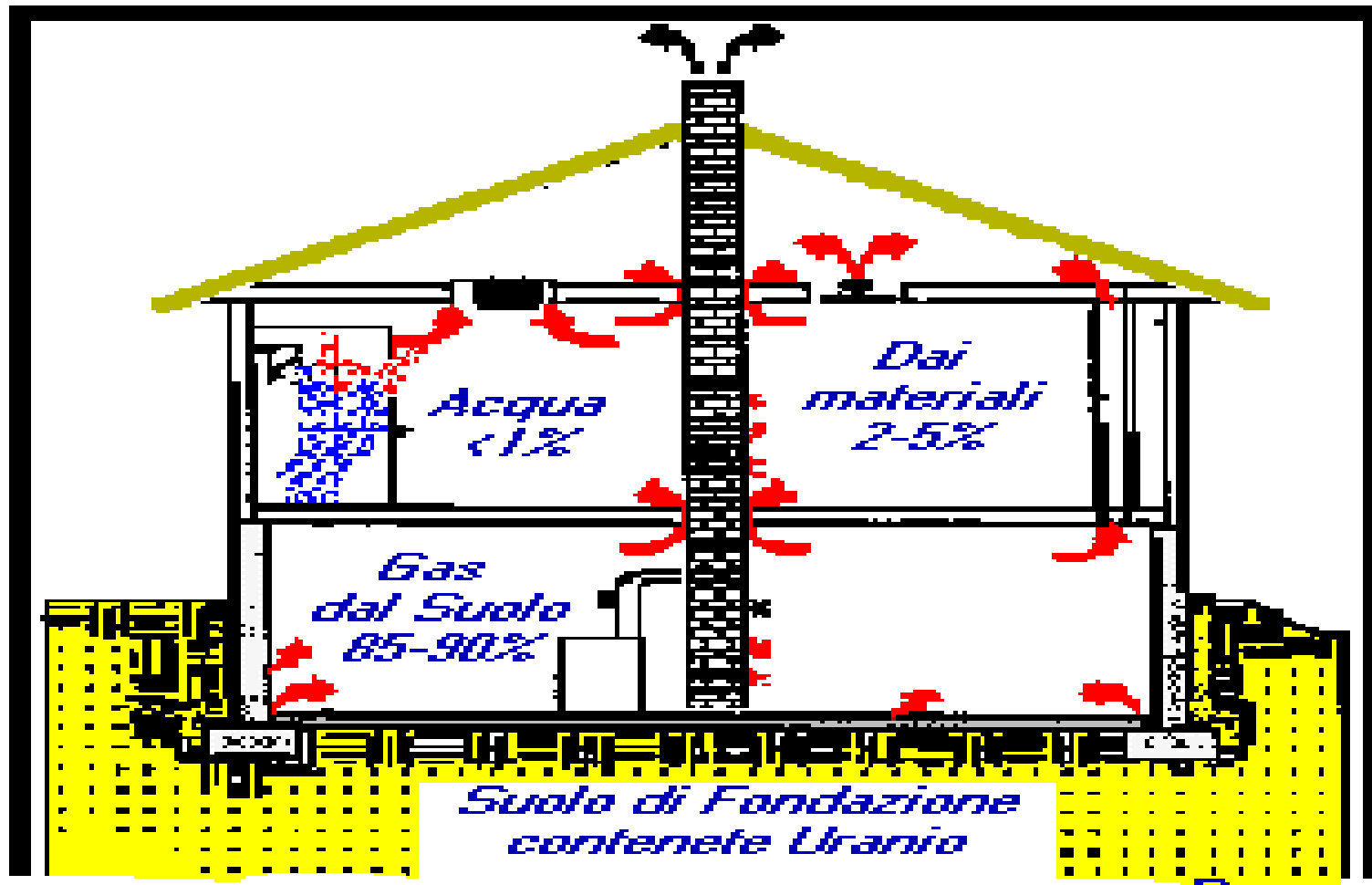
Riassumendo, la presenza del radon nelle costruzioni dipende sostanzialmente da tre fenomeni:



Il diverso contributo di queste fonti dipende

- ✓ dalla conformazione geologica del sito
- ✓ dalla tipologia della costruzione
- ✓ dalle attività svolte, ecc.

PRESENZA NEGLI EDIFICI



CARATTERISTICHE AMBIENTALI

➔ le caratteristiche "microclimatiche" dell'ambiente:

- ✓ tipo di aerazione
- ✓ in presenza di impianti: le modalità di funzionamento (n. di ricambi d'aria, pressione/depressione, % aria fresca immessa)
- ✓ tipo di riscaldamento
- ✓ grado di umidità e polverosità (fattori che incidono sulla concentrazione dei figli del radon)

VIE DI INGRESSO. MODALITÀ DI INDAGINE: misure

Al fine di individuare una o più vie d'ingresso del radon risulta determinante l'esecuzione di misure con tecniche appropriate che consentano di:

- **campionare l'aria**
in prossimità delle sospette vie d'ingresso
- **ottenere risultati in tempi brevi**
per valutare rapidamente differenze tra diverse posizioni di misura



MODALITÀ DI INDAGINE: misure

In diversi casi può essere utile misurare anche la concentrazione in aria dei prodotti di decadimento del radon



si valuta il rapporto tra la concentrazione dei figli
e la concentrazione del radon



il fattore risultante è un indicatore delle condizioni dinamiche dell'aria dell'ambiente

Quanto più il rapporto sarà prossimo all'unità tanto più l'aria sarà

“vecchia”

→ scarsi ricambi d'aria

→ bassa velocità di movimento dell'aria

MODALITÀ DI INDAGINE: misure

TECNICHE DI CAMPIONAMENTO E MISURA

Istantaneo

il campione d'aria è raccolto nello strumento di misura prelevandolo in una determinata posizione e per un breve intervallo di tempo

Continuo
(o semi-continuo)

Il campione d'aria è raccolto nello strumento con un flusso continuo o intermittente mediante una pompa di aspirazione (sistema attivo).
La misura avviene in automatico
Permette di «vedere» come variano le concentrazioni nel tempo
(in genere sulla base di ore)

Nella tabella che segue sono riportati i principali strumenti di misura del radon in aria in relazione al tipo di campionamento scelto.

Tipologia di monitoraggio	Tipologia di campionamento	Sistema di misurazione	Informazioni	Scopo
istantaneo / continuo	attiva	cella a scintillazione / rivelatore a stato solido	Conteggio impulsi	sniffing o caratterizzazione della sorgente
	attiva / passiva	camera a ionizzazione	Conteggio impulsi, corrente, ampiezza impulsi	
a integrazione	passiva	rivelatore a carbone attivo	Conteggio impulsi	valutazione dell'esposizione
		rivelatore a elettretti	Voltaggio	
		rivelatore a tracce nucleari	Numero tracce	

MODALITÀ DI INDAGINE: gli strumenti (misure attive)

Tipo di STRUMENTO (tra i vari in commercio) per misure della concentrazione di radon con metodo istantaneo e continuo

- ➔ Celle a scintillazione (celle di Lucas)
- contenitori in genere di forma cilindrica
 - volume di 100 – 300 cm³
 - parete interna ricoperta di ZnS attivato con Ag (idoneo al processo di scintillazione alfa)
 - finestra per l'accoppiamento al fotomoltiplicatore
 - pompa di aspirazione, con filtro in ingresso, per il campionamento a flusso continuo



MODALITÀ DI INDAGINE: gli strumenti (misure attive)

Camera a ionizzazione

- camera metallica di forma cilindrica
- elettrodo centrale (anodo di raccolta degli ioni)
- campionamento dell'aria (attraverso filtro) a flusso continuo



METODI di misura della concentrazione dei prodotti di decadimento del radon

- ➔ Principio di base:
- aspirazione su filtro di un volume noto d'aria
 - conteggio alfa dei prodotti di decadimento in intervalli di tempo prestabiliti
 - calcolo della **concentrazione dell'energia potenziale alfa** e della **concentrazione dei prodotti di decadimento** tramite **formule appropriate**

MODALITÀ DI INDAGINE: gli strumenti (misure attive)

➔ METODO di MARKOV

campionatore d'aria
con portata di almeno
2-3 litri/min



scaler integratore

sonda alfa

filtro a membrana

- 5 minuti di aspirazione
- 1 minuto di attesa
- 3 minuti di conteggio alfa totale → N1
- 3 minuti di attesa
- 3 minuti di conteggio alfa totale → N2

Dai risultati N1 e N2 si possono calcolare -
con apposite formule - la concentrazione
dell'energia potenziale alfa e
concentrazione dei prodotti di
decadimento

MODALITÀ DI INDAGINE: gli strumenti (misure passive ad integrazione)

per la valutazione delle misure di esposizione in periodi di tempo più o meno lunghi per tener conto delle fluttuazioni dovute alla variabilità delle concentrazioni sia giornalmente che stagionalmente (concentrazione media annua, come prevede la normativa)

Misure passive si effettuano con dosimetri a tracce nucleari (CR39, LR-115), a carbone attivo e a elettrete.

Il campionamento si basa sulla diffusione naturale del radon nel volume sensibile del rivelatore (tecnica passiva) alloggiato all'interno di un dispositivo di campionamento (camera di diffusione).

Incertezza associata alla misura

L'incertezza di una misura è un parametro, associato al risultato della misura che caratterizza la dispersione dei valori attribuibili alla grandezza da misurare.

Per un approfondimento della tematica RADON si rinvia alla pubblicazione «Report in forma di FAQ per la valutazione dell'esposizione al gas radon in aria, ad uso degli Esperti Qualificati» (v. bibliografia

CiP
Consorzio Intercomunale
Industria per la Protezione

in collaborazione con le associazioni aderenti






in collaborazione con



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO**

giovedì 26 gennaio 2023 ore 9:30
Seminario di studio interassociativo in modalità on line sincrona e in presenza

UNIMI - Settore Didattico Colombo - Aula Magna C03
Via Luigi Mangiagalli 25 - Milano
00187 (Piazza) non a posto

Programma definitivo

RADON: D.lgs. n. 101 del 31.07.2020
Valutazione del rischio di esposizione al gas RADON
negli ambienti lavorativi e residenziali

PROGRAMMA

- 9:00 Introduzione al seminario (S. Cantoni)
- 9:30 Sorgenti di radon e vie di ingresso (L. Biazzini, A. del Vecchio)
- 10:00 Effetti biologici documentati e organi bersaglio (G. Taino)
- 10:30 Riconoscimento del nesso di causalità (F. Pugliese, J. Camatti)
- 11:00 Normativa per la protezione dal radon negli ambienti di vita e di lavoro (F. Leonardi, R. Trevisi)
- 11:30 Piano Nazionale Radon (S. Bucci)
- 12:00 Mappature territoriali (M. Magnoni)
- 12:30 Discussione
- 13 Pausa
- 14:00 La prevenzione dal rischio di esposizione a gas radon nella L.R. n.3/2022 di Regione Lombardia (N. Cornaggia)
- 14:20 Le attività dei dipartimenti di prevenzione sulla tematica radon: l'esperienza dell'ATS di Pavia (E. Cadum)
- 14:40 Valutazioni negli ambienti di vita (A. Odone)
- 15:10 Tecniche di misura (R. Rusconi)
- 15:40 Tecniche di bonifica (A. Parravicini)
- 16:10 Discussione
- 16:40 Tavola rotonda con i relatori: Problematiche per popolazione, lavoratori, datori di lavoro (moderatore F. Groppi)
- 17:15 Museo della radioattività: La verità delle false informazioni (F. Cioce)
- 18:00 Chiusura seminario



Azioni di rimedio: indicazioni



Azioni di rimedio: indicazioni

aerazione interna

su impianti già esistenti o eventualmente da realizzare
accorgimenti

numero di ricambi/ora sufficiente

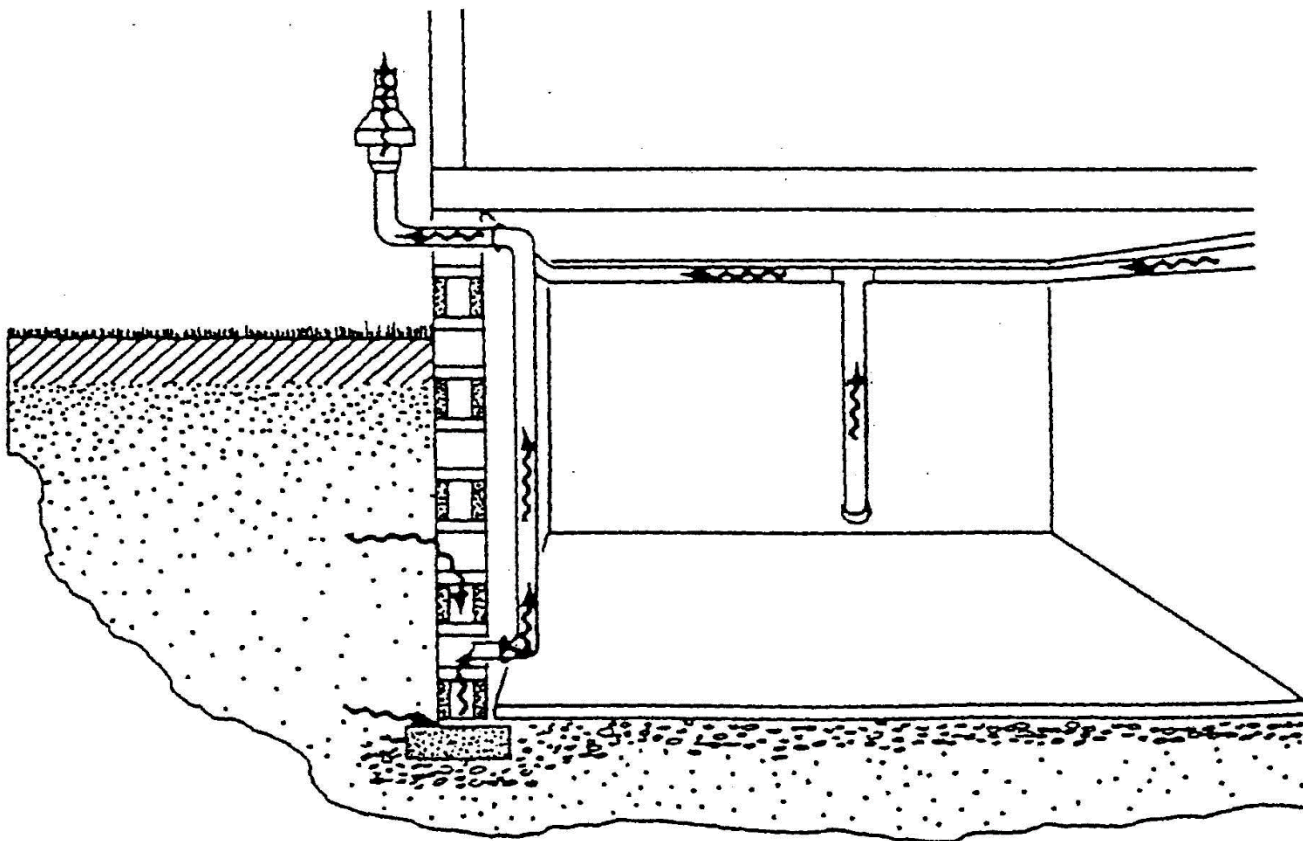
tenuta in pressione (idonea regolazione delle portate in mandata e ripresa)

funzionamento a tutta aria fresca
o comunque riduzione della frazione d'aria di ricircolo

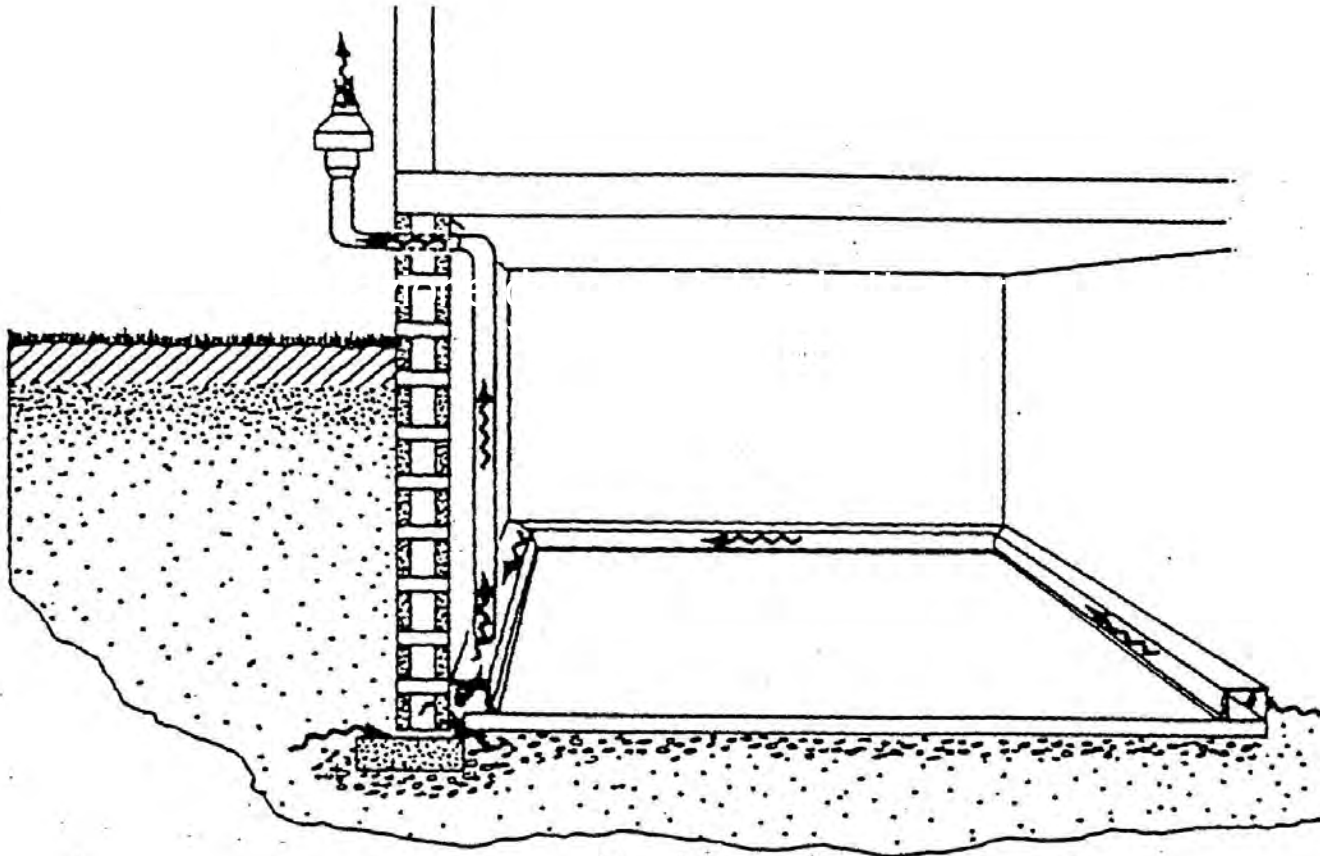
Azioni di rimedio: indicazioni



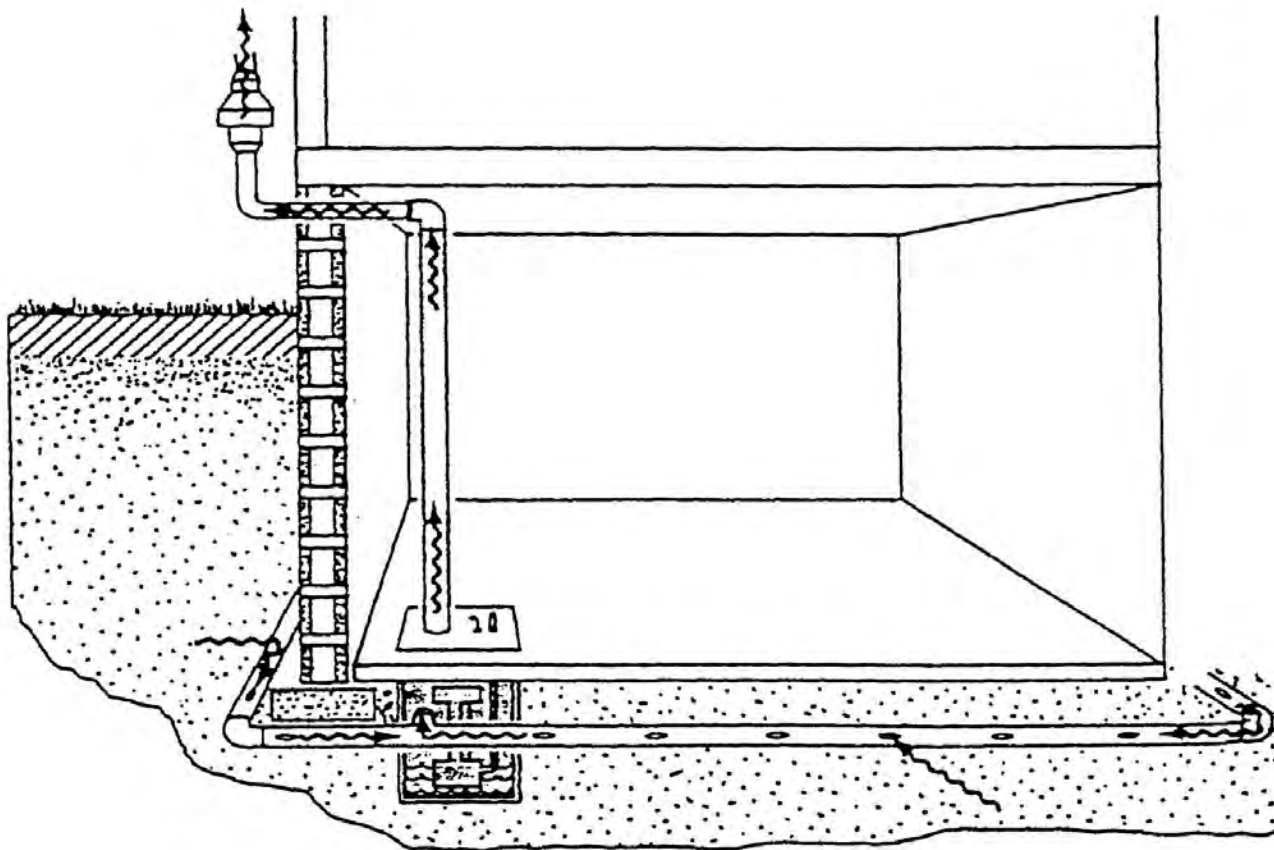
Ventilazione dei muri cavi



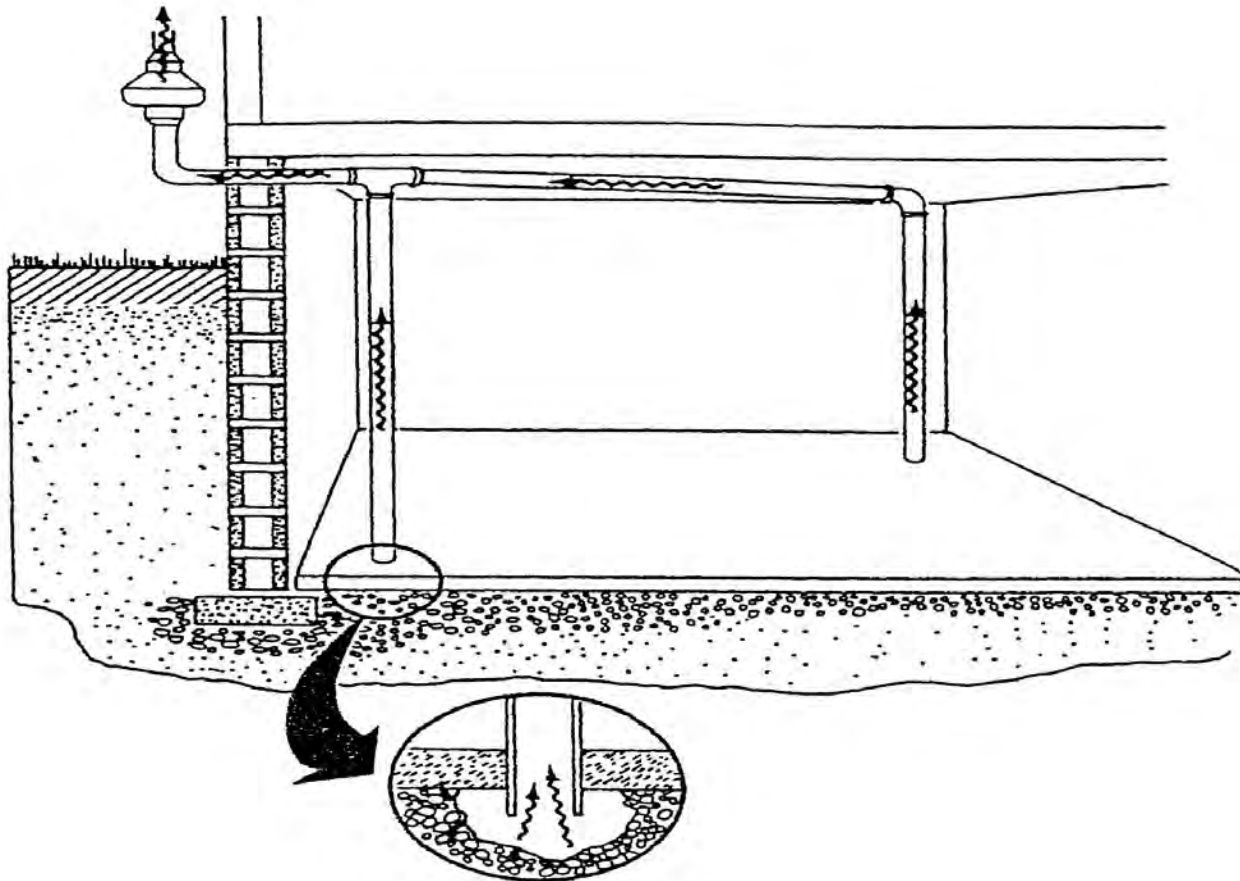
Ventilazione dei muri interni attraverso un
"bordo comune"



Ventilazione dei pozzetti di drenaggio interni



Esempio di suzione dal terreno



CiP
Consorzio Interuniversitario
Italiano per la Prevenzione

in collaborazione con le associazioni aderenti






in collaborazione con



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO**

giovedì 26 gennaio 2023 ore 9:30
Seminaro di studio interassociativo in modalità on line sincrona e in presenza

UNIMI - Settore Didattico Colombo - Aula Magna C03
Via Luigi Mangiagalli 25 - Milano
00185 (Piazza) non a posto

Programma definitivo

RADON: D.lgs. n. 101 del 31.07.2020
Valutazione del rischio di esposizione al gas RADON
negli ambienti lavorativi e residenziali

PROGRAMMA

- 9:00 Introduzione al seminario (S. Cantoni)
- 9:30 Sorgenti di radon e vie di ingresso (L. Biazzini, A. del Vecchio)
- 10:00 Effetti biologici documentati e organi bersaglio (G. Taino)
- 10:30 Riconoscimento del nesso di causalità (F. Pugliese, J. Camatti)
- 11:00 Normativa per la protezione dal radon negli ambienti di vita e di lavoro (F. Leonardi, R. Trevisi)
- 11:30 Piano Nazionale Radon (S. Bucci)
- 12:00 Mappature territoriali (M. Magnoni)
- 12:30 Discussione
- 13 Pausa
- 14:00 La prevenzione dal rischio di esposizione a gas radon nella L.R. n.3/2022 di Regione Lombardia (N. Cornaggia)
- 14:20 Le attività dei dipartimenti di prevenzione sulla tematica radon: l'esperienza dell'ATS di Pavia (E. Cadum)
- 14:40 Valutazioni negli ambienti di vita (A. Odone)
- 15:10 Tecniche di misura (R. Rusconi)
- 15:40 Tecniche di bonifica (A. Parravicini)
- 16:10 Discussione
- 16:40 Tavola rotonda con i relatori: Problematiche per popolazione, lavoratori, datori di lavoro (moderatore F. Groppi)
- 17:15 Museo della radioattività: La verità delle false informazioni (F. Cioce)
- 18:00 Chiusura seminario



Piano nazionale RADON, Ministero della Salute, 2002

ISS

Piano Nazionale Radon

Capitolo 2 - Come individuare gli edifici ad elevata concentrazione di radon

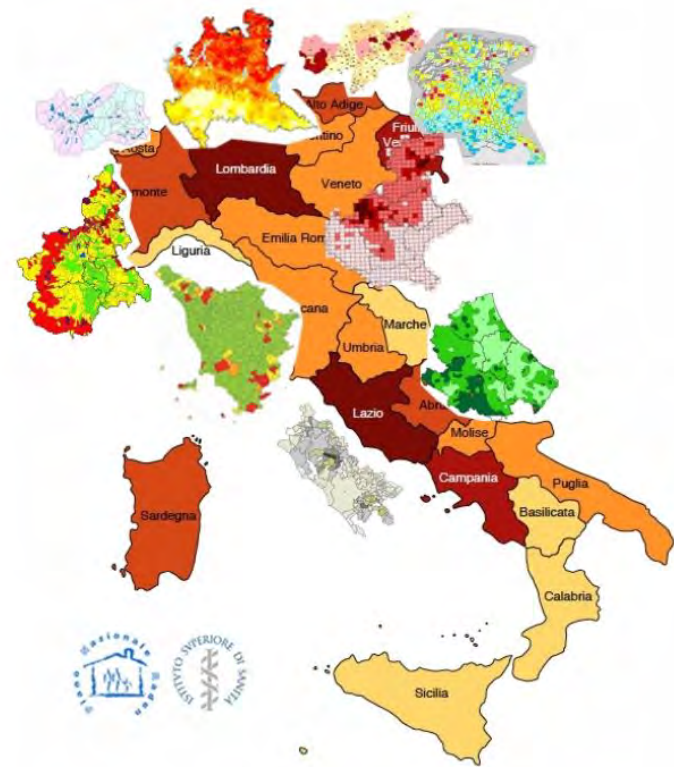
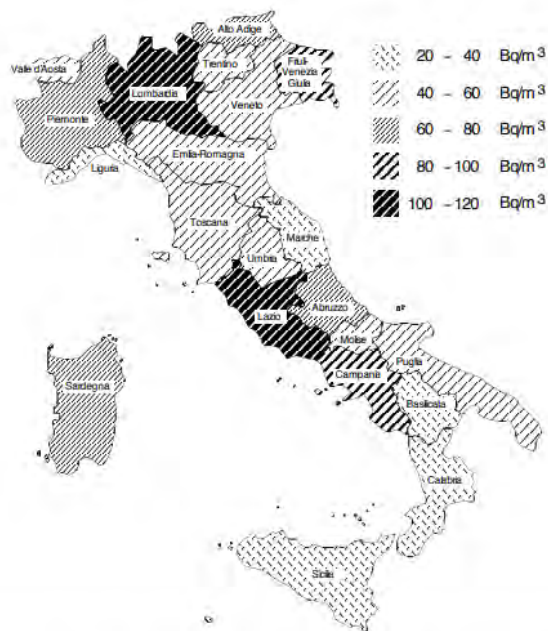


Figura 2.1. Mappa dei valori medi regionali di concentrazione di radon nelle abitazioni italiane, ottenuta nell'ambito dell'Indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni (Bochicchio et al. 1999a). I valori del Trentino-Alto Adige e della Sardegna sono in realtà superiori (cfr. testo).



Per conoscere la concentrazione di radon nella propria abitazione è necessario effettuare una misura con dispositivi adeguati.

[Abruzzo](#)

[Basilicata](#)

[Calabria](#)

[Campania](#)

[Emilia Romagna](#)

[Friuli Venezia Giulia](#)

[Lazio](#)

[Liguria](#)

[Lombardia](#)

[Marche](#)

[Molise](#)

[Piemonte](#)

[Provincia di Bolzano](#)

[Provincia di Trento](#)

[Puglia](#)

[Sardegna](#)

[Sicilia](#)

REGIONE: LOMBARDIA

Concentrazione di radon indoor misurata in abitazioni nell'ambito di indagini di misura: sintesi dei dati presenti nell'Archivio Nazionale Radon (ANR) per i Comuni con almeno 5 abitazioni misurate.

COMUNE	NUMERO ABITAZIONI MISURATE	MEDIA ARITMETICA (Bq m ⁻³)	MINIMO (Bq m ⁻³)	MASSIMO (Bq m ⁻³)
ABBADIA LARIANA	7	158	35	242
ABBATEGRASSO	5	54	14	95
AGRATE BRIANZA	5	232	55	394
ALBANO SANTALESSANDRO	29	147	56	877
ALROSOGGIA	7	160	51	545
ALMENNO SAN SALVATORE	8	73	17	158
ANGOLD TERME	9	144	23	438
ANTESNATE	12	237	70	830
APRICA	9	102	22	185
ARCONATE	6	109	46	250
ARDESIO	8	127	47	239
ARESE	9	83	26	228
BAGNOLO MELLA	9	108	20	346
BALLABIO	6	140	42	419
BELLANO	5	101	43	160
BERGAMO	20	71	27	121
BERNAREGGIO	36	151	79	705
BESANO	21	114	34	582
BIANZONE	8	178	63	438
BISUSCHIO	25	168	31	767
BIZZARONE	6	96	43	166
BORGIO PRIOLO	5	158	65	354
BORGIO VIRGLIO	35	54	16	171
BORMIO	27	168	38	1306
BOSSIO PARINI	6	43	18	74
BRACCA	7	158	41	445
BRAONE	7	94	27	201
BRESCIA	55	102	25	684
BRIVIO	9	146	41	451
CAINO	52	187	33	1622
CALOLZOCORTE	79	84	28	226
CAMPODOLCINO	57	173	39	684
CANDIA LOMELLINA	12	64	14	148
CARAVAGGIO	5	185	54	578
CASALBUTTANO ED UNITI	6	65	24	100
CASALE CREMASCO-VIDOLASCO	7	89	41	190
CASALE LITTA	5	133	79	215

OMS, 2009

WHO HANDBOOK ON INDOOR RADON

A PUBLIC HEALTH PERSPECTIVE



Table 4. Indoor radon concentrations in OECD countries

Country	Indoor Radon Levels (Bq/m ³)		
	Arithmetic mean	Geometric mean	Geometric standard deviation
OECD countries			
Australia	11	8	2.1
Austria	99	15	NA
Belgium	48	28	2
Canada	28	11	3.9
Czech Republic	140	44	2.1
Denmark	59	39	2.2
Finland	120	84	2.1
France	89	53	2.0
Germany	49	37	2.0
Greece	55	44	2.4
Hungary	82	62	2.1
Ireland	10	NA	NA
Ireland	89	57	2.4
Italy	70	52	2.1
Japan	16	13	1.8
Luxembourg	110	70	2
Mexico	140	90	NA
Netherlands	23	18	1.6
New Zealand	22	20	NA
Norway	89	40	NA
Poland	49	31	2.3
Portugal	62	45	2.2
Republic of Korea	53	43	1.8
Slovakia	87	NA	NA
Spain	90	46	2.9
Sweden	108	56	NA
Switzerland	78	51	1.8
United Kingdom	20	14	3.2
USA	46	25	3.1
Worldwide average	39		

Sources: WHO (2007), UNSCEAR (2000), Billon et al. (2005) and Menzler et al. (2008).

CiP
Consorzio Intercomunale
Industria per la Protezione

in collaborazione con le associazioni aderenti






in collaborazione con



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO**

giovedì 26 gennaio 2023 ore 9:30
Seminario di studio interassociativo in modalità on line sincrona e in presenza

UNIMI - Settore Didattico Colombo - Aula Magas C03
Via Luigi Mangiapalli 25 - Milano
00157 (Pisa) - non a posto

Programma definitivo

RADON: D.lgs. n. 101 del 31.07.2020
Valutazione del rischio di esposizione al gas RADON
negli ambienti lavorativi e residenziali

PROGRAMMA

- 9:00 Introduzione al seminario (S. Cantoni)
- 9:30 Sorgenti di radon e vie di ingresso (L. Biazzi, A. del Vecchio)
- 10:00 Effetti biologici documentati e organi bersaglio (G. Taino)
- 10:30 Riconoscimento del nesso di causalità (F. Pugliese, J. Camatti)
- 11:00 [Normativa per la protezione dal radon negli ambienti di vita e di lavoro (F. Leonardi, R. Trevisi)
- 11:30 [Piano Nazionale Radon (S. Bucci)
- 12:00 [Mappature territoriali (M. Magnoni)
- 12:30 Discussione
- 13 Pausa
- 14:00 [La prevenzione dal rischio di esposizione a gas radon nella L.R. n.3/2022 di Regione Lombardia (N. Cornaggia)
- 14:20 [Le attività dei dipartimenti di prevenzione sulla tematica radon: l'esperienza dell'ATS di Pavia (E. Cadum)
- 14:40 [Valutazioni negli ambienti di vita (A. Odone)
- 15:10 Tecniche di misura (R. Rusconi)
- 15:40 Tecniche di bonifica (A. Parravicini)
- 16:10 Discussione
- 16:40 Tavola rotonda con i relatori: Problematiche per popolazione, lavoratori, datori di lavoro (moderatore F. Groppi)
- 17:15 Museo della radioattività: La verità delle false informazioni (F. Cioce)
- 18:00 Chiusura seminario

REPORT IN FORMA DI FAQ PER LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL GAS RADON IN ARIA, AD USO DEGLI ESPERTI QUALIFICATI

PARTE I FAQ da n.1 a n.7 Notiziario dell'EQ 2.0 - ANPEQ n.1 (2015)
PARTE II FAQ da n.8 a n.15 Notiziario dell'EQ 2.0 - ANPEQ n.2 (2016)
Documento inviato per la pubblicazione a maggio 2015

Coordinatori:

Luisa Biazzì e Gian Marco Contessa

Autori:

L. Biazzì – Università Pavia/ANPEQ; E. Calenda - ANPEQ; F. Cardellini - ENEA; G.M. Contessa - ENEA/ANPEQ; R. Falcone - Sogin/ANPEQ; L. Frittelli - ANPEQ; E. Giroletti - Università Pavia/ANPEQ; G.L. Mignani - ANPEQ; S. Palmeri - ARTA Abruzzo; E. Ragno - CNR/ANPEQ; R. Remetti - Università di Roma “Sapienza”; L. Salvatori – FGM Ambiente/ ANPEQ.

SOMMARIO

Introduzione

Definizioni tecniche

FAQ:

1. Qual è la normativa di riferimento?
2. Esiste un elenco di aree in cui è consigliabile procedere a una misura della concentrazione di radon?
3. Quali sono gli ambienti di lavoro in cui è opportuna o addirittura necessaria una misura dei livelli di radon e una valutazione dell'esposizione?
4. Che cosa si deve fare in caso di superamento dei livelli di azione?
5. Quali qualifiche deve avere il personale che effettua le misurazioni e la valutazione dell'esposizione?
6. Quando e come deve essere effettuata una valutazione della dose ricevuta?
7. Quali sono i criteri secondo cui si imposta una campagna di monitoraggio?
8. Come si effettuano una misura di concentrazione di radon e una valutazione di esposizione al radon?
9. Qual è l'incertezza che deve essere associata alla misura?
10. Come deve essere strutturata e che cosa deve riportare una relazione tecnica?
11. Come si valuta la dose ricevuta dall'inalazione della progenie del radon?
12. In quali casi è necessario far partire la protezione sanitaria dei lavoratori esposti?
13. In quali casi è necessario far partire la informazione / formazione?
14. Quali tecniche di abbattimento della concentrazione del radon sono prevedibili?
15. Quali sono i requisiti che deve possedere un ambiente di lavoro?

Bibliografia



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA

grazie dell'attenzione e buon lavoro



Luisa e Antonella
(luisa.biazzi@unipv.it e delvecchio.antonella@hsr.it)