

GIORNATA MONDIALE DELLA SICUREZZA 2025

SICUREZZA 365:
OGNI GIORNO CONTA



COMMISSIONE SICUREZZA CANTIERI

28 aprile 2025
dalle 11:00
alle 12:00



**RADON NEI CANTIERI:
valutazione dei rischi e
misure di prevenzione e
protezione**

Ing. Augusto Maria Franzero
Ing. Mario Franchi

CARATTERISTICHE RADON E FATTORI DI PERICOLO

Il radon (Rn) è un **gas nobile radioattivo** presente in natura, incolore, inodore, insapore, inerte, del quale normalmente non si avverte la presenza.

Per brevità ci limiteremo a riportare alcuni elementi relativi al solo **rischio di tumore polmonare**.

N.B. Le normative sul radon indoor si basano proprio su questo rischio

- Sempre per brevità ci riferiremo ai “**rischi da radon**” intendendo con questo i rischi connessi all’esposizione al radon (Rn-222) e ai suoi prodotti di decadimento. **Il rischio risulta linearmente proporzionale al livello di Rn.**

L’ISS ha stimato **che il 10% circa dei casi di tumore polmonare in Italia (circa 3400 ogni anno, di cui circa 300 in Piemonte) è attribuibile all’esposizione al radon nelle abitazioni.**

- Di questi circa i 4/5 sono attesi tra i fumatori per l’effetto combinato di radon e fumo.

CARATTERISTICHE RADON E FATTORI DI PERICOLO

L'isotopo di maggior rilevanza è il ^{222}Rn , in quanto ha un **tempo di dimezzamento di 3,82 giorni e può comportare rischi per la salute umana**, a differenza di altri isotopi che hanno un tempo di dimezzamento molto breve (dell'ordine di alcuni secondi), e pertanto scarsamente pericolosi.

Il radon è stato classificato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), attraverso l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (AIRC), nel gruppo una delle sostanze per le quali vi è la massima evidenza di cancerogenicità, poiché **rappresenta uno dei principali fattori di rischio di tumore ai polmoni, dopo il fumo**.

Le principali fonti di ingresso del radon negli ambienti di vita e di lavoro sono: **il suolo circostante e sottostante l'edificio**; i **materiali da costruzione**, quali tufo, graniti, pozzolane, porfidi, usati nella costruzione o come rivestimenti interni; **l'acqua presente nel sottosuolo ad alto contenuto di radon**; l'aria esterna [1].

CARATTERISTICHE RADON E FATTORI DI PERICOLO

Il radon per le sue caratteristiche chimico-fisiche fuoriesce facilmente dal sottosuolo e si disperde rapidamente nell'atmosfera ma **tende ad accumularsi negli ambienti chiusi dove può raggiungere concentrazioni dannose per la salute umana.**

Il radon è nocivo perché radioattivo: decadendo produce nell'aria elementi a loro volta radioattivi (figli del radon). I figli del radon non più gassosi e con emivita molto breve si attaccano al pulviscolo e, **se inalati, decadono all'interno dei polmoni emettendo radiazioni ionizzanti le quali producono un danno alle cellule bronco-polmonari che può evolversi in tumore.** Per questo il radon è considerato dopo il fumo di sigaretta la seconda causa di tumore al polmone ed alcuni studi evidenziano sinergie fra le due cause. L'OMS (Organizzazione Mondiale Sanità) lo classifica nel **gruppo 1: massima evidenza di cancerogenicità.**

CARATTERISTICHE RADON E FATTORI DI PERICOLO

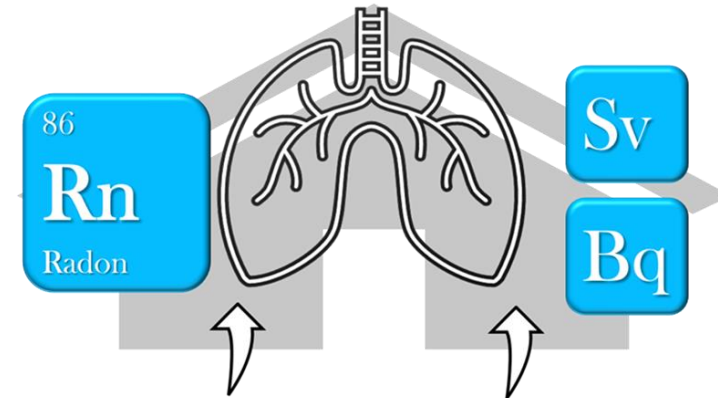
Nonostante il fatto che statisticamente la gran parte dell'esposizione al radon avvenga nelle abitazioni e quindi la gran parte dei casi attribuibili (ed evitabili) sia connessa all'esposizione in casa e non nei luoghi di lavoro, è **comunque necessario valutare tale rischio operando in un ambiente di lavoro nel quale è possibile l'esposizione**, in base alla normativa vigente.

La probabilità di **esposizione al rischio** è misurata in Bq/m³[Becquerel al metro cubo], cioè la grandezza che esprime il numero di decadimenti radioattivi (e quindi delle **emissioni di radioattività**) in un secondo al m³.

Il **possibile danno** è invece misurabile in Sv [Sievert], unità di misura della dose equivalente di radiazione, ossia il **danno biologico provocato dalla radiazione su un organismo**.

CARATTERISTICHE RADON E FATTORI DI PERICOLO

Il valore del livello di riferimento, nei luoghi di lavoro, è fissato in **300 Bq/m³** in termini di **valore medio annuo di concentrazione** di attività di radon in aria, e in **6mSv** in termini di **dose efficace annua** o del corrispondente **valore di esposizione integrata annua**, in accordo a quanto indicato nella direttiva 2013/59/Euratom.



D. LGS. 101/2020 E S.M.I. E PIANI DI PREVENZIONE

- **Direttiva 2013/59/Euratom:** che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti
- **D. Lgs. 101/2020 e s.m.i.:** disposizioni per la prevenzione del rischio per varie tipologie di sorgenti di radiazione. Rimanda a specifico DPCM per l'attuazione di un Piano Nazionale, con gli obiettivi per affrontare i **rischi a lungo termine dell'esposizione al radon nei luoghi di lavoro e nelle abitazioni.**
- **DPCM del 11 gennaio 2024 :** Piano nazionale d'azione per il radon 2023-2032.

D. LGS. 101/2020 E S.M.I. E PIANI DI PREVENZIONE

Obiettivi specifici di riduzione dell'esposizione al radon (da realizzarsi nei prossimi 10 anni)

- a. riduzione della concentrazione di radon nei luoghi di lavoro con concentrazione di radon superiore ai 300 Bq/m³**
- b. riduzione della concentrazione di radon almeno nel 50% delle abitazioni, ricadenti nelle aree prioritarie nelle quali sia stata riscontrata una concentrazione di radon superiore ai 200 Bq/m³, dando priorità a quelle con concentrazione superiore a 300 Bq/m³
- c. riduzione della concentrazione di radon almeno nel 50% delle abitazioni del patrimonio di edilizia residenziale pubblica, ricadenti nelle aree prioritarie, con concentrazione di radon superiore ai 200 Bq/m³, dando priorità a quelle con concentrazione superiore a 300 Bq/m³
- d. verifica che il livello di concentrazione di radon sia inferiore ai 200 Bq/m³ nelle abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024”.

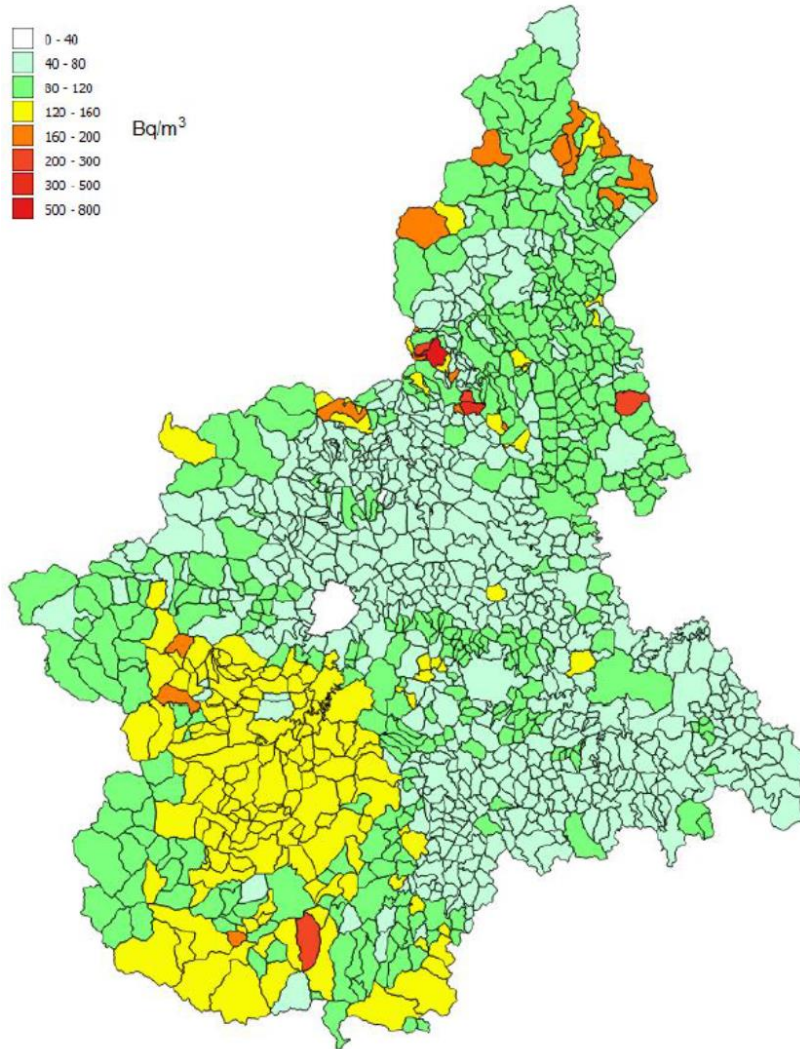
D. LGS. 101/2020 E S.M.I. E PIANI DI PREVENZIONE

L'articolo 11 del D. Lgs. 101/2020 e s.m.i. stabilisce che le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano individuino le zone, dette **aree prioritarie in cui il livello di riferimento di 300 Bq/m³ è superato nel 15% di edifici** e all'interno delle quali si definiscono le priorità d'intervento.

Piemonte (mappatura eseguita dall'ARPA): **pubblicata sul B.U. il 12.01.2023**

- comuni ricadenti nelle **aree prioritarie**
- comuni ricadenti nelle **aree di attenzione** (elenco aggiuntivo rispetto alle aree prioritarie, privo di qualunque effetto giuridico, ma che consente di meglio indirizzare in futuro i nuovi studi ed approfondimenti)

D. LGS. 101/2020 E S.M.I. E PIANI DI PREVENZIONE



COMUNI individuati come "aree prioritarie" *	P _{>300} >15% al piano terra (percentuale di edifici situati al piano terra che superano i 300 Bq/m ³ , in termini di concentrazione media annua di attività di radon)
Andorno Micca	29
Angrogna	27
Aurano	25
Bellinzago Novarese	43
Bognanco	26
Brondello	16
Brossasco	17
Buriasco	19
Campiglia Cervo	95
Candelo	48
Cannobbio	22
Ceresole Reale	21
Chiusa di Pesio	15
Druogno	24
Entracque	17
Gaglianico	25
Gaiola	15
Giffenga	20
Macugnaga	28

COMUNI individuati come "aree prioritarie" *	P _{>300} >15% al piano terra (percentuale di edifici situati al piano terra che superano i 300 Bq/m ³ , in termini di concentrazione media annua di attività di radon)
Melle	15
Moiola	25
Noasca	15
Oleggio Castello	17
Pagno	15
Perosa Argentina	20
Peveragno	36
Quargnento	20
Re	26
Roccavione	17
Rosazza	67
Roure	16
Santa Maria Maggiore	27
Traversella	23
Venasca	18
Vigliano Biellese	34
Villar Pellice	20
Vinadio	16

* fonte "La mappa del radon in Piemonte: un aggiornamento alla luce dell'emanazione del d.lgs 101/2020" elaborato da ARPA Piemonte su istanza della Regione Piemonte

LA FIGURA DELL'ESERCENTE AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020 E S.M.I.

Esercente (art.7): una persona fisica o giuridica che ha la responsabilità giuridica ai sensi della legislazione vigente ai fini dell'espletamento di una pratica o di una sorgente di radiazioni.

Compiti esercente nei casi previsti:

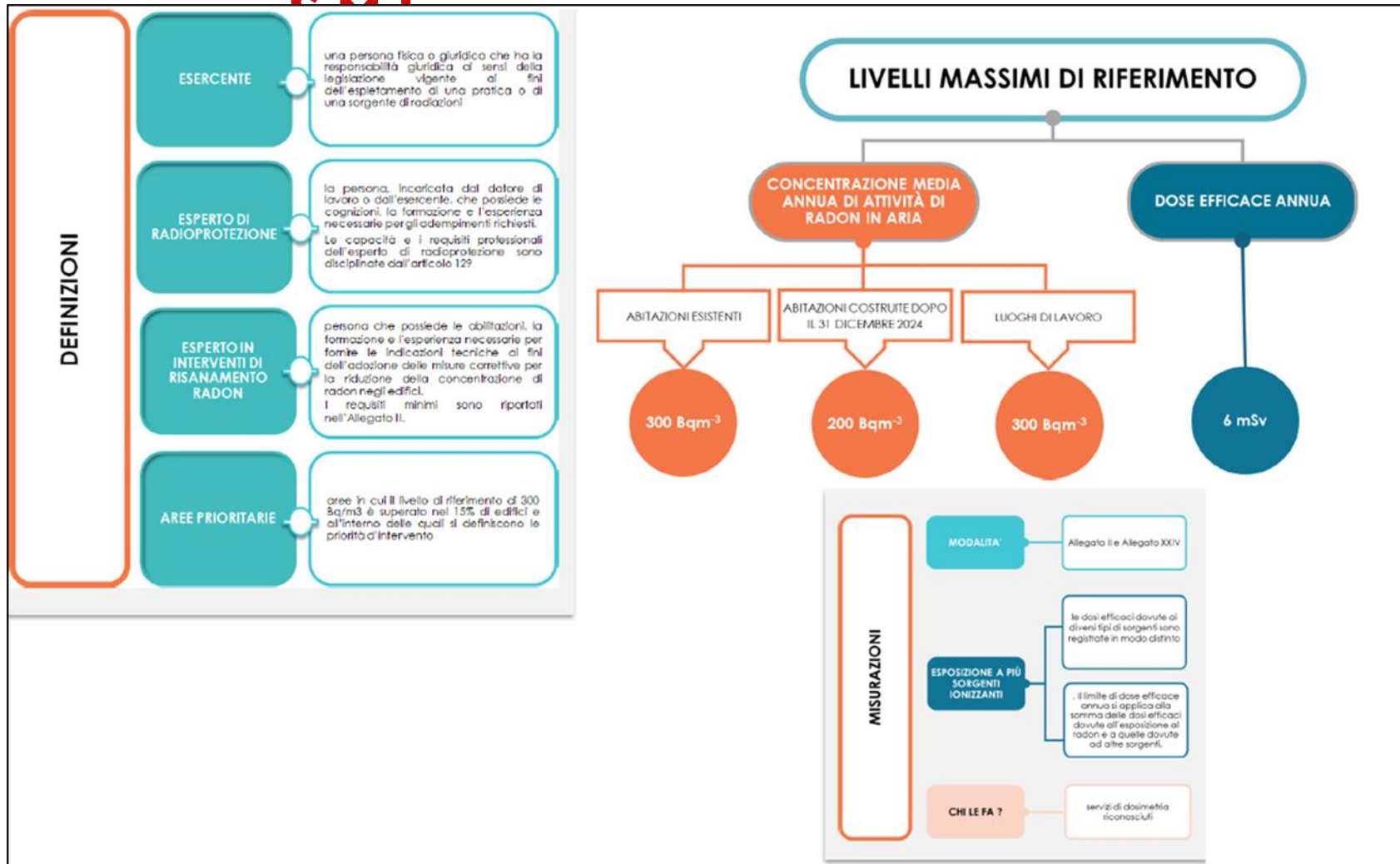
- **eseguire la valutazione di rischio di esposizione a radon**, con il supporto di un **esperto di radioprotezione**
- a seguito della valutazione del rischio dovrà **prevedere misure preventive e protettive**, con il supporto di un **esperto in interventi di risanamento**

Nei luoghi di lavoro (soggetti al D.Lgs 81/08 e s.m.i.) l'esercente è colui che ha la responsabilità del luogo di lavoro. **La figura coincide con quella del Datore di Lavoro** dell'attività produttiva.

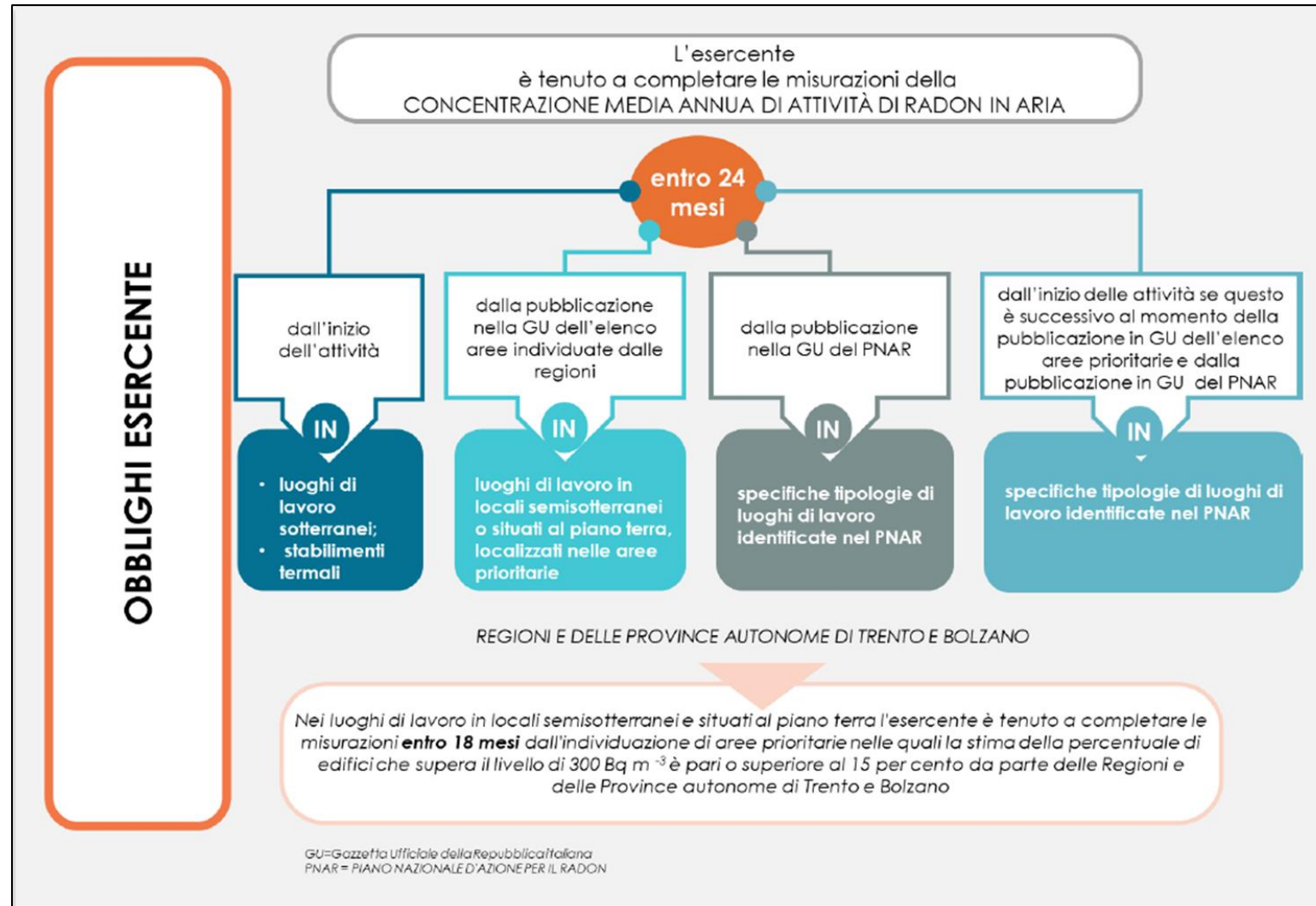
Luoghi dati in gestione dal proprietario: il ruolo di esercente viene trasferito al momento della stipula del contratto di locazione, in quanto il gestore diventa Datore di Lavoro.

Il Datore di Lavoro dovrà sempre applicare le **disposizioni di cui al Titolo XI** del D. Lgs. 101/2020 e s.m.i., nel caso in cui si rientri nel campo di applicazione del Decreto, e sia presente il rischio radon.

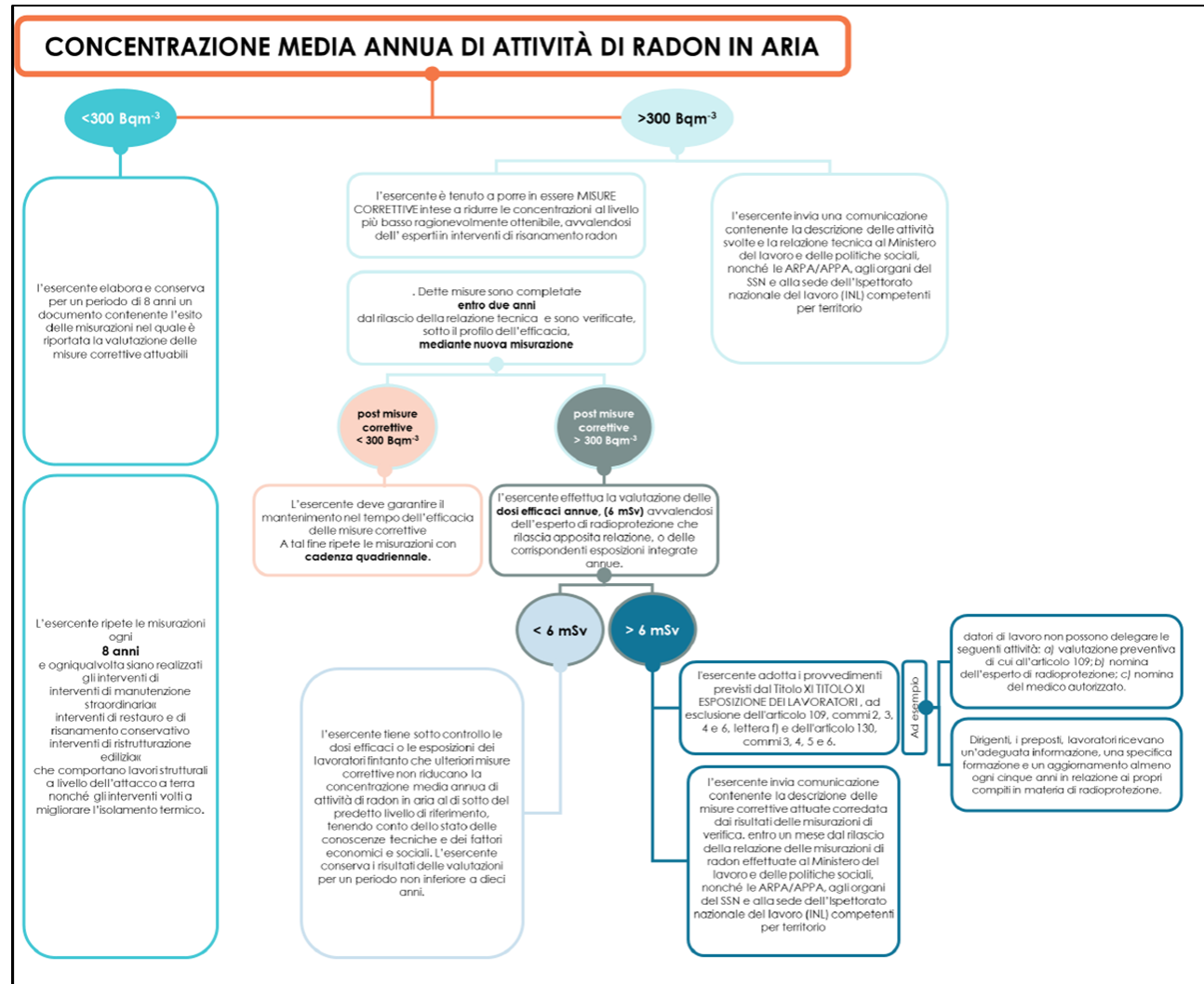
LA FIGURA DELL'ESERCENTE AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020 E



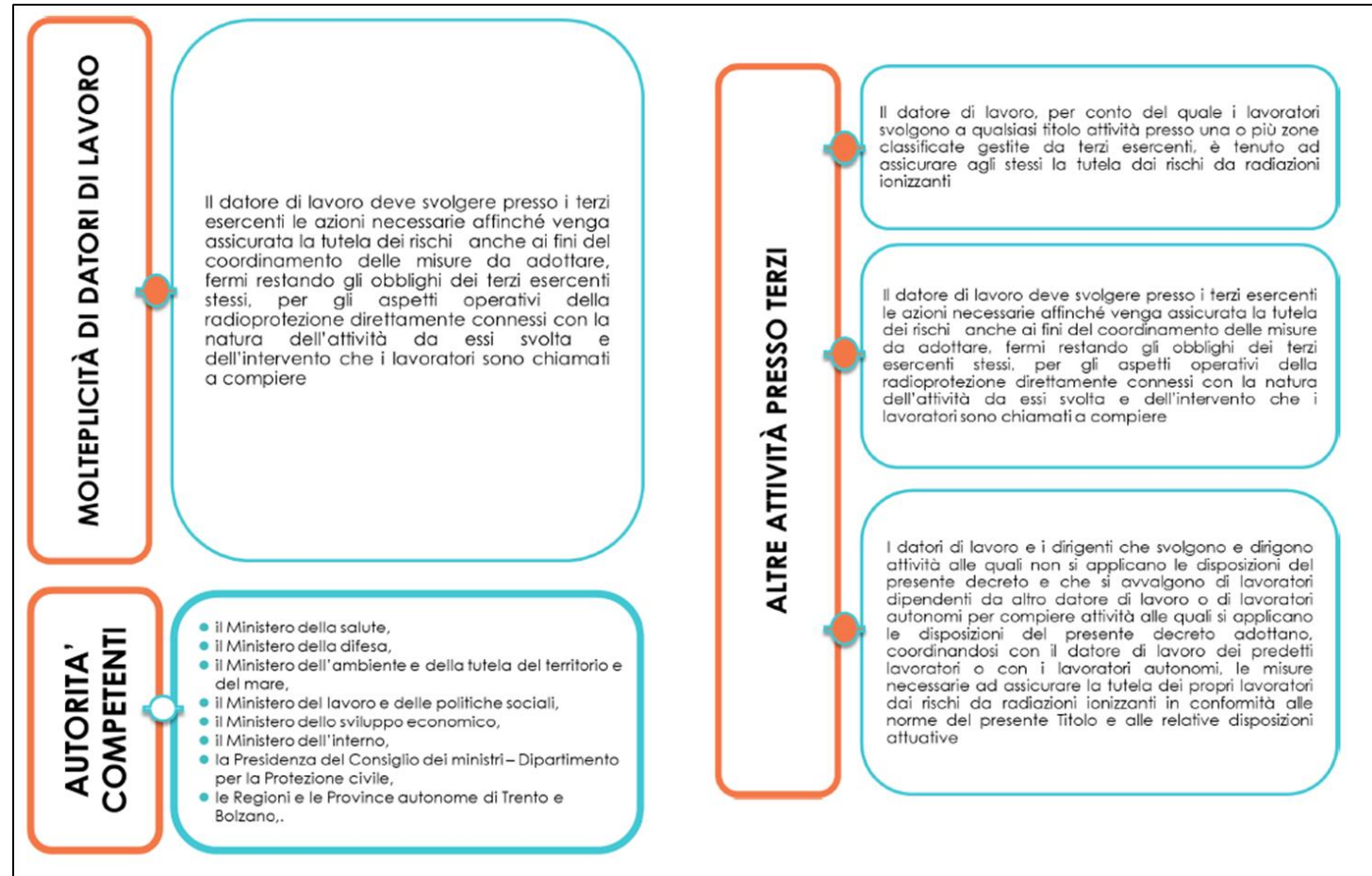
LA FIGURA DELL'ESERCENTE AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020 E



LA FIGURA DELL'ESERCENTE AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020 E

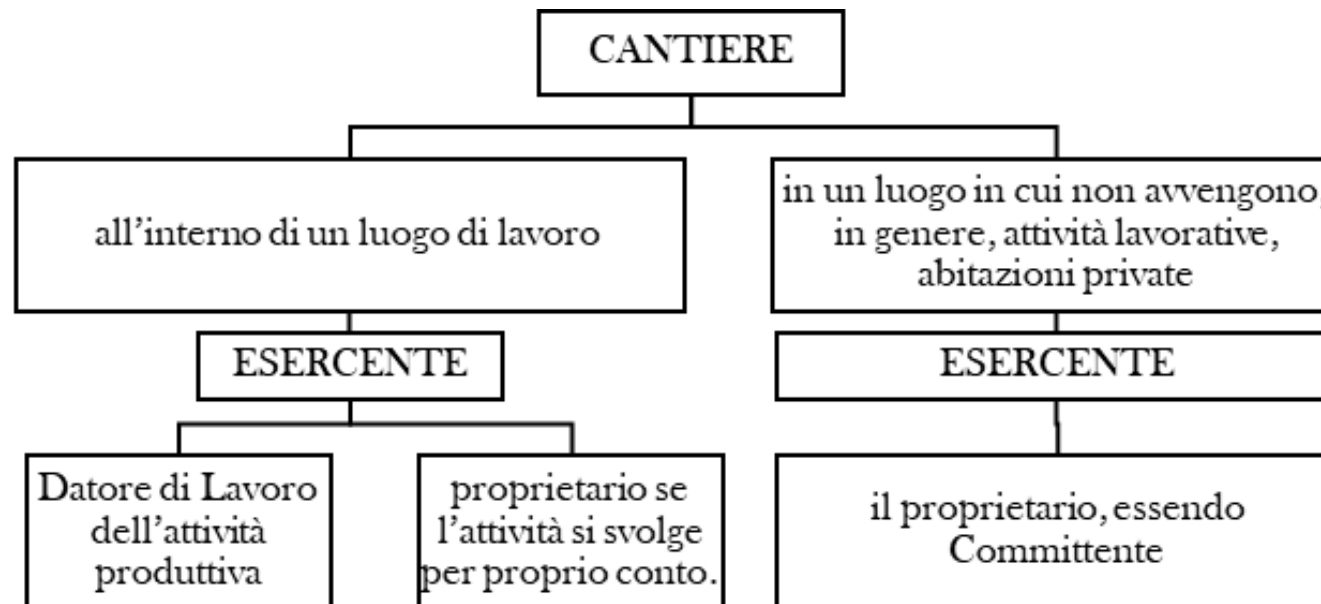


LA FIGURA DELL'ESERCENTE AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020 E



LA FIGURA DELL'ESERCENTE AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020 E S.M.I.

In caso di cantiere, **l'esercente è il Committente dei lavori.**



GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE

Il D. Lgs. 101/2020 e s.m.i. tratta l'esposizione al radon nei luoghi di lavoro alla sezione II. I luoghi di lavoro ai quali si applica la normativa sono indicati nell'**articolo 16**, e in particolare:

- a) luoghi di lavoro **sotterranei**;
- b) luoghi di lavoro in **locali semi sotterranei** o **situati al piano terra**, localizzati nelle aree in cui si stima che la concentrazione media annua di attività di radon in aria superi il livello di riferimento in un numero significativo di edifici;
- c) specifiche tipologie di luoghi di lavoro identificate nel Piano nazionale d'azione per il radon (abitazioni, negli edifici pubblici e nei luoghi di lavoro, anche di nuova costruzione, per qualsiasi fonte di radon, sia essa il suolo, i materiali da costruzione o l'acqua);

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE



Per quanto riguarda gli **ambienti di lavoro in genere**,

la **valutazione del rischio** di presenza di Radon negli ambienti di lavoro è **in capo al Datore di Lavoro** (D. Lgs. 81/08 e s.m.i. art. 2 c. 1 lett. b).

L'obbligo di valutazione dei rischi deve essere assolto con la redazione del **Documento Valutazione dei Rischi (DVR)**, (D. Lgs. 81/08 e s.m.i. art. 28 c. 2 lett. a).

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE

In caso di **contratto di appalto** per lo svolgimento di lavorazioni nel luogo oggetto di analisi

il Datore di Lavoro/Committente/Esercente provvede affinché venga posta in atto la **cooperazione**, atta “**all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione** dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto”,

e il **coordinamento degli “interventi di protezione e prevenzione dai rischi** cui sono esposti i lavoratori.



GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE

Pertanto, il Datore di Lavoro/Committente/Esercente è tenuto a redigere il **documento unico di valutazione dei rischi da interferenze (DUVRI)**, che *indichi le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze.*

Tale documento deve essere allegato al contratto di appalto, e pertanto **le informazioni sui rischi presenti nell'ambiente di lavoro dovranno essere note prima dell'affidamento dei lavori.**

La valutazione del rischio di presenza di Radon negli ambienti di lavoro deve essere **parte integrante dello stesso DUVRI**, nel quale deve risultare l'avvenuta rilevazione ai sensi del D. Lgs. 101/2020 e s.m.i., ad opera di un esperto in radioprotezione ai sensi dello stesso Decreto.

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE



La valutazione del rischio di presenza di Radon negli ambienti di lavoro è parte integrante del **DVR**, del **DUVRI** e del **PSC**

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE

CANTIERE TEMPORANEO O MOBILE: qualunque **luogo in cui si effettuano lavori** edili o di ingegneria civile il cui elenco è riportato nell'allegato X

1. I lavori di costruzione, manutenzione, riparazione, demolizione, conservazione, risanamento, ristrutturazione o equipaggiamento, la trasformazione, il rinnovamento o lo smantellamento di opere fisse, permanenti o temporanee, in muratura, in cemento armato, in metallo, in legno o in altri materiali, comprese le parti strutturali delle linee elettriche e le parti strutturali degli impianti elettrici, le opere stradali, ferroviarie, idrauliche, marittime, idroelettriche e, solo per la parte che comporta lavori edili o di ingegneria civile, le opere di bonifica, di sistemazione forestale e di sterro.
2. Sono, inoltre, lavori di costruzione edile o di ingegneria civile gli scavi, ed il montaggio e lo smontaggio di elementi prefabbricati utilizzati per la realizzazione di lavori edili o di ingegneria civile.

IL CANTIERE E' UN LUOGO DI LAVORO

con una **durata limitata nel tempo** e che ha **inizio e termine** in date specifiche

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE

In sintesi, si può restringere il campo ad alcuni determinati luoghi di lavoro:

Situazione	Obbligo radon?	Azioni richieste
Cantiere all'aperto	NO	Nessuna
Cantiere in zona prioritaria al chiuso a livello del suolo o sottosuolo	SI	Valutazione rischio, eventuale misurazione
Lavori in gallerie, cavità, sotterranei	SI	Obbligatoria valutazione, possibili misure tecniche

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE

In relazione alla individuazione dei luoghi di lavoro di cui all'art. 16 del D. Lgs. 101/2020 e s.m.i., è possibile sintetizzare le **tipologie per un eventuale cantiere temporaneo o mobile** come da Titolo IV del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. valutandole in base a:

- esigenze del cantiere
- livelli di approfondimento di informazioni
- tempistiche del cantiere
- tempistiche acquisizione informazioni e la conseguente attuazione delle procedure di sicurezza.
- Etc...

La valutazione sarà acquisita in fase di progettazione, per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE



1. IL CANTIERE STRUTTURATO: Esposizione per interventi di manomissione ambientale

Orizzonte temporale ampio (mesi o anche anni). Le analisi possono essere svolte in sede di **progettazione** e possono proseguire come **monitoraggio continuo** durante **l'esecuzione**.

Possibilità di **dati più certi**. Possibilità di **individuazione ed adattamento in corso d'opera** delle misure preventive e protettive

Esposizione più o meno prolungata in funzione della durata del cantiere.

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE



2. AZIENDA PRODUTTIVA con locali sotterranei, semi-sotterranei o situati al piano terra

La valutazione del rischio specifico già presente nel **DVR** e nel **DUVRI** aziendali. Le **indagini** e le conseguenti **misure preventive e protettive** richieste dal DL dell'azienda disponibili.

Qualora si configuri l'allestimento di un cantiere temporaneo, la **valutazione** del rischio specifico deve essere resa **disponibile al CSP** nella progettazione della sicurezza

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE



3. LUOGO INTERRATO NON ABITUALMENTE UTILIZZATO COME LUOGO DI LAVORO (es. scantinato, taverna villetta o cantine condominio).

In questi casi, spesso non si hanno informazioni sull'eventuale presenza di radon al di là dei dati dalle mappature dei valori medi regionali. Le **tempistiche** per le analisi potrebbero essere **incompatibili** con la le tempistiche d' intervento. Necessaria, quindi, la valutazione, da parte del Committente/Esercente e del CSP (se nominato) se adottare o meno procedure compensative in relazione allo specifico cantiere

GESTIONE RISCHIO RADON NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, IN PREVISIONE DI ESECUZIONE DI UN CANTIERE



Nel caso in cui tale valutazione non sia stata fatta,
come dovrebbe operare il Committente?

Se il luogo di lavoro rientra in uno dei siti prioritari o comunque
oggetto di attenzione , ai sensi del D. Lgs. 101/2020 e s.m.i. e del
Piano di Prevenzione Regionale, **occorre considerare
l'ambiente sempre a rischio di esposizione.**

RIDUZIONE RISCHIO RADON CON INTERVENTI DI RISANAMENTO

Possono essere eseguiti **interventi di manutenzione straordinaria** che modificano l'involucro edilizio, e che devono prevedere **misure di tipo permanente** per far sì che la concentrazione in radon non raggiunga livelli pericolosi per la salute, durante la vita utile dell'opera. Tali misure di tipo permanente, vale a dire **interventi di risanamento**, consistono essenzialmente nella modifica dell'involucro edilizio in edifici esistenti concentrazioni elevate di radon (tecniche di rimedio), o in **edifici di nuova costruzione** (tecniche preventive) [4].

La valutazione radon deve necessariamente essere eseguita **contestualmente alla progettazione dell'intervento**, avendo cura particolare nei dettagli costruttivi.

Il radon potrebbe infiltrarsi in vie preferenziali quali: crepe e fessure negli elementi di costruzione a contatto col terreno (ad esempio: giunti in pavimenti e pareti); fori di passaggio di cavi e tubazioni; fognature; pozzetti di ispezione degli impianti; prese di luce; vani porte e finestre, in caso di sostituzione.

RIDUZIONE RISCHIO RADON CON INTERVENTI DI RISANAMENTO

In aggiunta, i **differenziali di pressione tra interno ed esterno** sono uno dei veicoli delle variazioni di concentrazioni di radon, e quindi occorre tenere conto della possibile modifica di tale parametro a seguito dell'intervento [1][4].

Misure di tipo attivo: ventilazione meccanica dei locali, depressione/pressurizzazione del suolo, del vespaio o dell'intero edificio .

Misure di tipo passivo: ventilazione naturale dei locali interrati/seminterrati, ventilazione naturale, sigillatura di fessure ed intercapedini, isolamento della struttura.

Dopo l'intervento sarà necessario eseguire nuove misurazioni, o ripetere la valutazione eventualmente già eseguita, in quanto sono state modificate le caratteristiche dell'ambiente a seguito dell'intervento.

RIDUZIONE RISCHIO RADON CON INTERVENTI DI RISANAMENTO

Edifici esistenti in attesa di tecniche di rimedio: necessario porre in atto misure compensative provvisorie, basate essenzialmente sulla ventilazione indoor [4], naturale o meccanizzata, oltre a prevedere il monitoraggio della concentrazione in radon con idonei dispositivi di rilievo.

In caso di ventilazione forzata degli ambienti di lavoro, si dovrà tenere conto che il radon è più pesante dell'aria, e pertanto tende a depositarsi sul fondo degli ambienti.

Tali tecniche possono essere adottate anche in caso di intervento diverso da un risanamento, eseguito in un ambiente a concentrazione elevata di radon, o presunta tale.



RIDUZIONE RISCHIO RADON CON INTERVENTI DI RISANAMENTO



Ventilazione forzata del vespaio

Realizzazione vespaio areato



PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Nei cantieri rientranti nei casi previsti dall'art.16 del D.Lgs 101/2020, **ogni qualvolta fosse accertata la presenza di gas radon in concentrazioni medie annue superiori al limite previsto dalla normativa (300 Bq/m^3)**, Il CSP dovrà valutare (in relazione alla tipologia, entità e durata delle lavorazioni) se prevedere nel PSC che l'impresa affidataria proceda secondo i seguenti step operativi:

step n°1 : assicurare una **adeguata ventilazione** dell'ambiente di lavoro tale da **abbassare entro i limiti di riferimento** le concentrazioni del gas.

step n°2 : sviluppare in collaborazione con un esperto in interventi di risanamento radon, un adeguato **piano d'azione** volto ad individuare le **misure correttive** necessarie al fine di ridurre le concentrazioni al livello più basso ragionevolmente ottenibile.

Qualora non fossero state effettuate le misurazioni per accertare la presenza di gas Radon, il CSP dovrà per principio di prudenza considerare superato il limite di 300 Bq/m^3 .

PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Nella fase di cui allo step n°1: ammesso il lavaggio della zona di lavoro mediante **immissione di aria pulita (salubrità accertata) proveniente dall'esterno, per diluizione gas e ricircolo aria**, mediante aspirazione/ventilazione. Salvo indicazioni differenti dell'esperto in interventi di risanamento

- Se con le misure correttive step n° 2 i livelli di riferimento del gas in aria scendono al di sotto della soglia limite, le misurazioni verranno ripetute ogni quattro anni. Il mantenimento delle condizioni di salubrità dell'aria dovrà essere verificato mediante **periodiche e costanti misurazioni** in situ.

- Se con le misure correttive step n° 2 i livelli di riferimento del gas in aria rimangono sopra la soglia limite, il PSC dovrà prevedere che l'impresa affidataria effettui **un'analisi delle dosi efficaci annue** avvalendosi sempre di un esperto di radioprotezione che rilascerà apposita relazione.

PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

- Risultati della valutazione **inferiori a 6mSv**: l'impresa affidataria **terrà sotto controllo le dosi efficaci o le esposizioni dei lavoratori** fintanto che ulteriori misure correttive non riducano la concentrazione media annua di attività radon al di sotto del predetto livello di riferimento (300 Bq/m³). L'impresa affidataria conserverà i risultati delle valutazioni per un periodo non inferiore a dieci anni.
- Risultati della valutazione **superiori a 6mSv**: I datore datori di lavoro dell'impresa affidataria e delle imprese esecutrici/lavoratori autonomi **adotteranno i provvedimenti previsti dal titolo XI** del D.Lgs. 101/2020 e **ripeteranno la valutazione** a seguito della loro applicazione.

PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

L'impresa affidataria che ha eseguito le misurazioni è **tenuta a mettere a disposizioni delle altre imprese esecutrici** (affidatarie ovvero sub affidatarie di propria competenza e lavoratori autonomi) i risultati delle misurazioni ed a **mettere a conoscenza** delle stesse le misure correttive adottate ed i risultati delle misurazioni dopo tali azioni correttive. (art.26 DLgs 81/08 e s.m.i.)

Costi della sicurezza: i costi delle misurazioni e delle misure di cui agli step n°1 e n°2 devono essere riconosciuti come costi della sicurezza nel PSC.

PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Fascicolo dell'Opera (D. Lgs. 81/08 e s.m.i. All. XVI):

Le misure costituiranno anche parte delle **misure preventive e protettive ausiliarie da inserire nel Fascicolo dell'Opera per le future manutenzioni**, fintanto che la rilevazione non sia stata fatta, e non siano state adottate le misure preventive e protettive definitive eventualmente necessarie.

Il Fascicolo sarà aggiornato a cura del Committente, con tali misure in dotazione dell'opera.

Il Fascicolo dovrà contenere, in **fase di progettazione**:

- i risultati delle analisi eventualmente eseguite a monte dell'intervento;
- descrizione e caratteristiche delle misure preventive e protettive eventualmente in dotazione
- descrizione e caratteristiche delle misure ausiliarie se necessarie.

PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Il Fascicolo dovrà essere aggiornato ed integrato **in fase di esecuzione**:

- con i risultati delle analisi eventualmente eseguite a valle dell'intervento, in caso di mutamento delle caratteristiche del luogo;
- con le misure preventive e protettive aggiuntive se poste in atto;
- con i risultati di tutte le analisi successive e ogni eventuale modifica sopravvenuta.

PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Unità ventilante (ventolino) per
gallerie



PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Ventilazione al fronte



Ing. Augusto Maria Franzero

PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

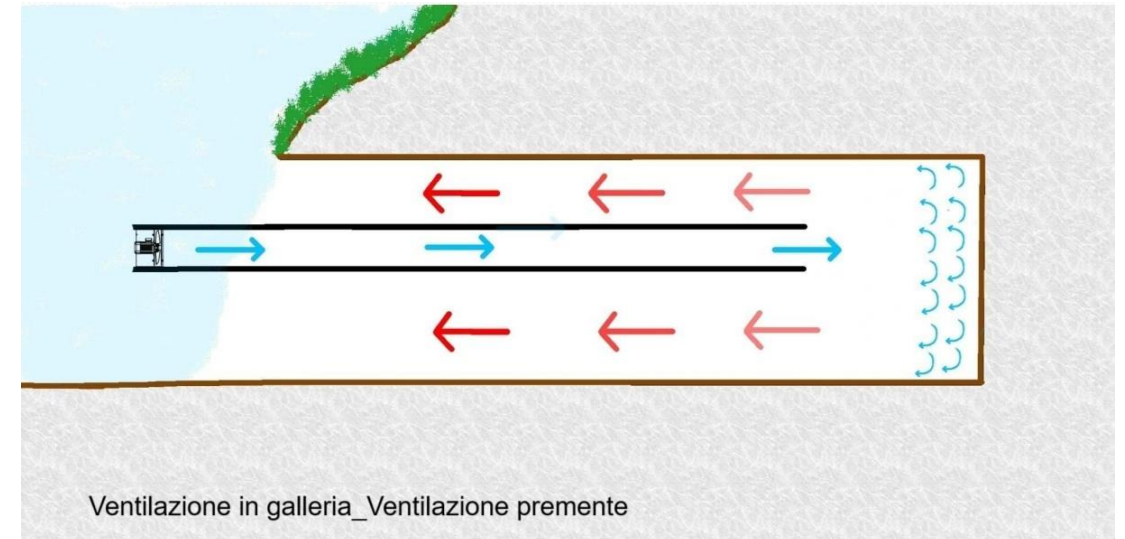
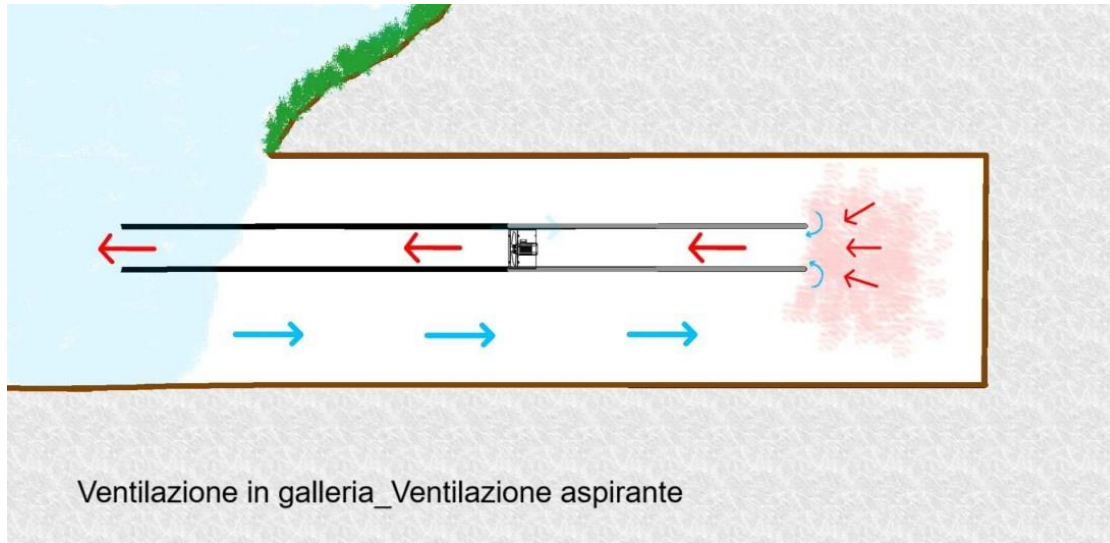
Bonifica pozzo mediante
aspirazione



Ing. Augusto Maria Franzero

PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Schema di ventilazione gallerie con sistema premente



Schema di ventilazione gallerie mediante aspirazione

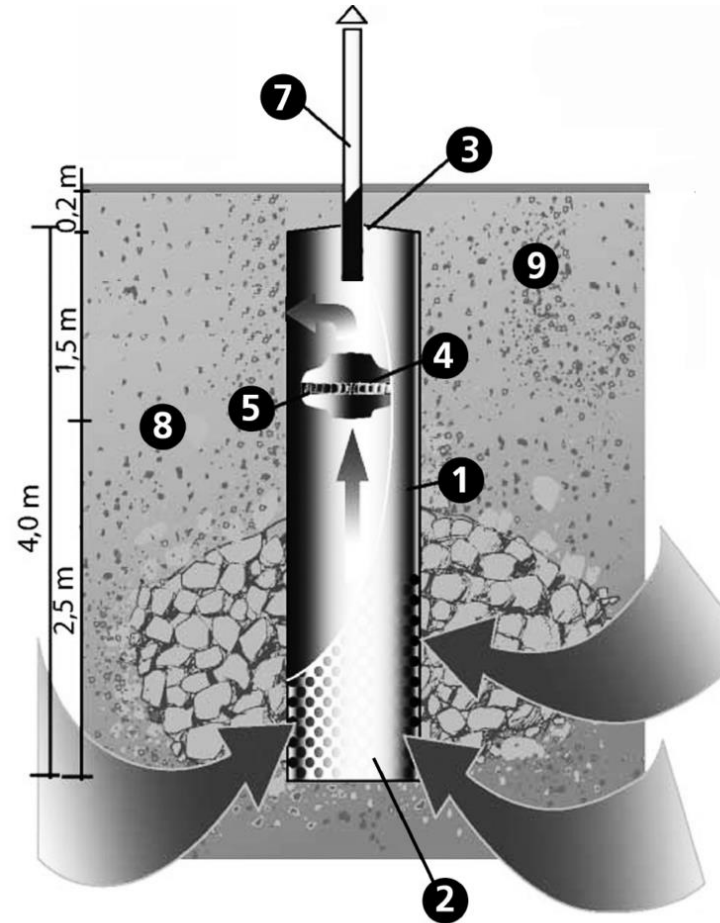
PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Unità ventilante di aspirazione e
rilancio



PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Pozzo di bonifica



PROCEDURE OPERATIVE DI RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL GAS RADON NEI CANTIERI

Bonifica in cantiere interrato



Ing. Augusto Maria Franzero

RADON NEI CANTIERI: valutazione dei rischi e misure di prevenzione e protezione

GRAZIE PER L'ATTENZIONE