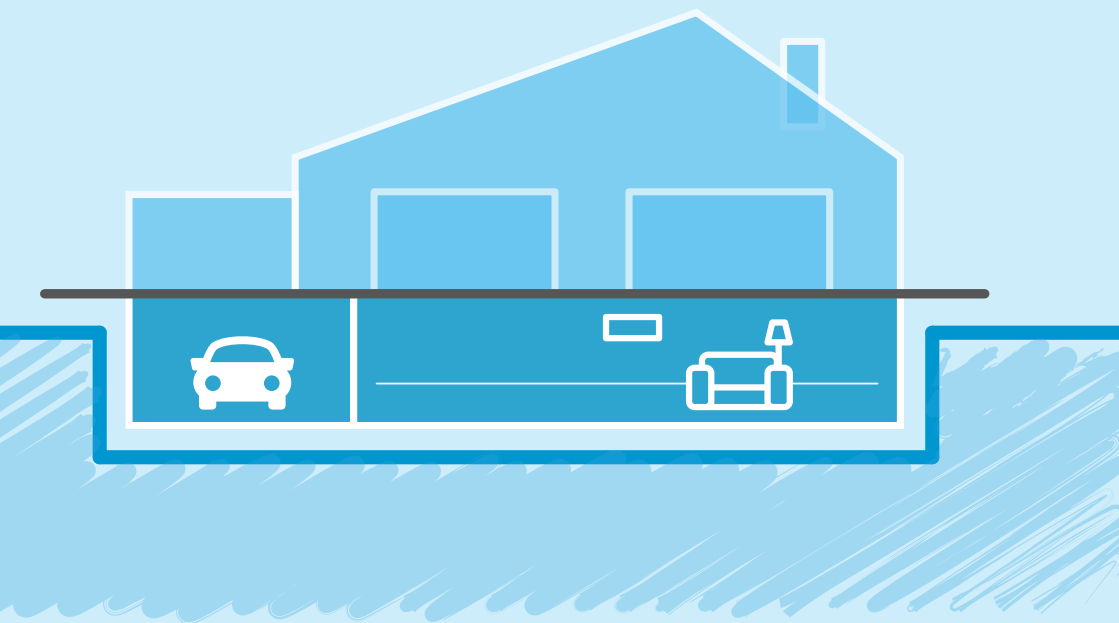


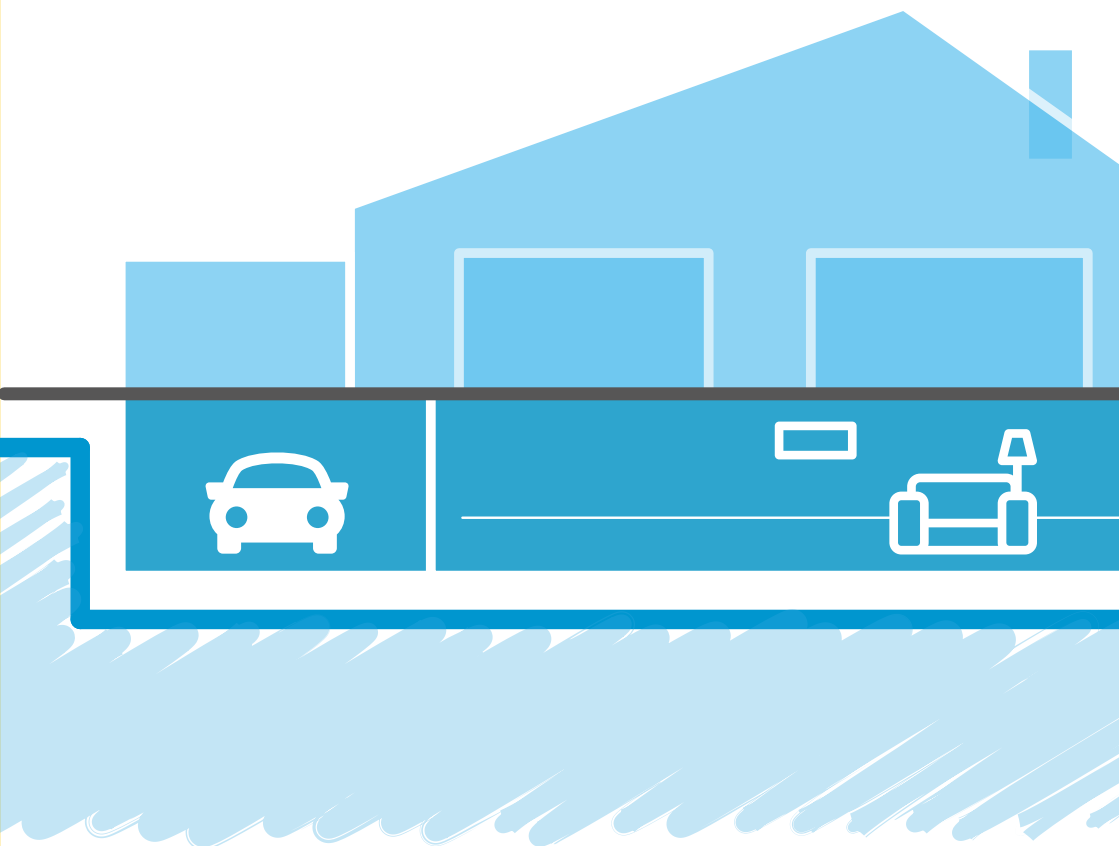
PROTEZIONE DAI GAS NATURALI

impermeabilizzazione ambienti interrati e seminterrati



Sommario

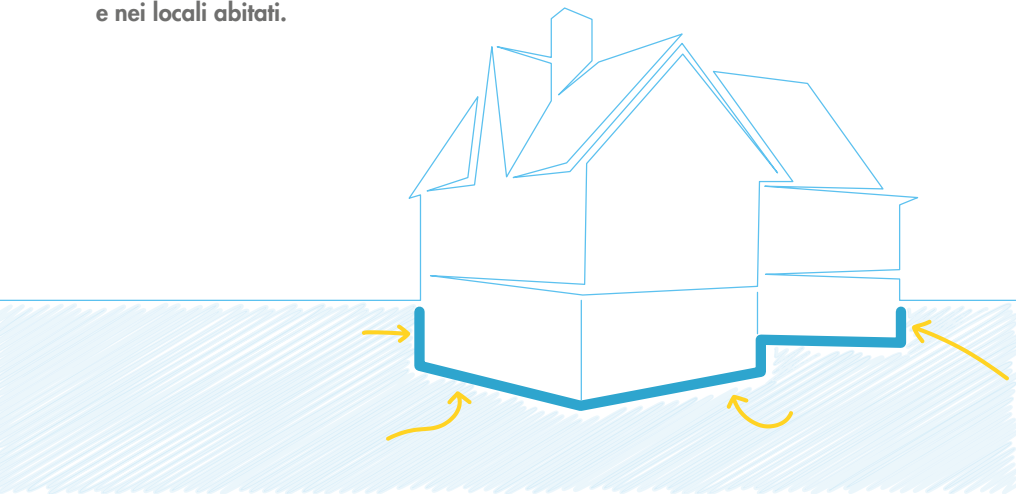
> Il gas radon	pag. 4-5
> La misurazione del gas radon	pag. 6
> Come entra il gas radon negli ambienti interni?	pag. 7
> Come aumentare la salubrità negli ambienti interrati?	pag. 8
> Amphibia la membrana idro-reattiva	pag. 9
> Normative	pag. 11
> I servizi Volteco	pag. 15



Il gas radon

Quando ci si appresta a riqualificare o costruire ex novo un'abitazione tante sono le variabili da considerare. L'obiettivo è quello di creare ambienti salubri e vivibili, soprattutto se si parla di locali interrati e seminterrati, evitando spiacevoli muffe e infiltrazioni d'acqua. Un fattore ulteriore da considerare è la presenza di gas, e in particolare di gas radon.

Il radon è un **gas naturale** derivante dal decadimento dell'uranio contenuto naturalmente negli strati profondi del terreno. È un gas inerte, pertanto non reagisce chimicamente con l'ambiente che lo circonda, ma per sua natura rimane instabile quindi ancora capace di emettere radiazione. **È in grado di migrare attraverso il suolo e diffondersi nelle abitazioni e nei locali abitati.**



La **concentrazione di radon in una abitazione** dipende da molti fattori: dalla presenza di **uranio e radio** nel suolo e nei materiali da costruzione, dalla **permeabilità del suolo**, dalle **tecniche costruttive** e dalle **abitudini di vita**.

Il radon, viene trasportato **dall'aria contenuta nel terreno all'interno degli edifici** principalmente a causa di tre fattori, conduzione, convezione ed effetti di depressione penetrando attraverso diverse aree: fessure in platea o nelle pareti verticali della fondazione, riprese di getto nei punti di raccordo orizzontale e verticale, interruzioni della platea o scarichi ed essendo un gas attraverso la normale porosità dei materiali da costruzione.

La catena di decadimento dell'uranio dopo vari passaggi porta alla formazione del gas radon, ogni volta che un atomo decade espelle un elettrone e quindi emette una radiazione. Il **decadimento del gas radon**, dopo che esso è penetrato nelle nostre abitazioni e ha portato alla formazione di **Radium A**, produce la radiazione nociva che mina la salute delle persone.

Il tempo di decadimento, ovvero il processo che porta il radon a decadere a Radium A dura pochi giorni. Ancora più pericolosi per la salute sono i prodotti di decadimento del RADON i così detti "figli del radon" che vengono assorbiti a livello polmonare sotto forma di pulviscolo e a differenza del gas non possono essere espulsi anche quando si torni a respirare aria "pulita", questi prodotti di decadimento del RADON continueranno a generare radiazione all'interno del nostro corpo per anni, divenendo per loro stessa natura la parte più pericolosa di questo fenomeno. Rallentare la sua penetrazione, dunque, evita che la sostanza decada negli ambienti indoor. Il radon è la causa maggiore di neoplasie polmonari (dal 3 al 14%) a livello mondiale, dopo il fumo di sigarette (fonte: Word Health Organization, 2021).



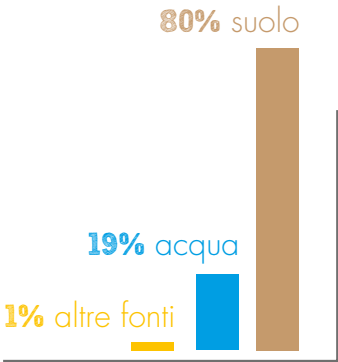
Caratteristiche

- > Insapore
- > Incolore
- > Molto solubile in acqua
- > Radioattivo

Livelli medi di **concentrazione del radon** indoor in Europa per area



Da dove si origina il gas radon

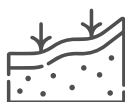


La misurazione del gas radon

› La misurazione del radon e le accortezze da considerare

La misurazione del livello di radon negli ambienti interni viene espressa in **Bq/m³** (Bequerel per m³) ossia numero di decadimenti per secondo a metro cubo d'aria.

Considerando che la presenza di radon in un ambiente chiuso varia in continuazione, sia nell'arco della giornata sia stagionalmente, oltre a numerosi fattori meteo-climatici e abitativi, è fondamentale che la misurazione si prolunghi per un periodo congruo, di norma un anno.



TERRITORIO



METEO



CLIMA



STAGIONE

› Gli strumenti per misurare la concentrazione di radon

Due sono gli strumenti utilizzati per la misurazione della concentrazione di radon presente negli ambienti interni. I due tipi di dispositivi sono: **misuratori passivi e misuratori attivi**.

I misuratori passivi sono apparati di piccole dimensioni e non necessitano di alimentazione elettrica. Tali dispositivi, che non emettono alcuna sostanza o radiazione, **forniscono un valore medio della concentrazione di radon in aria nel periodo di esposizione**.

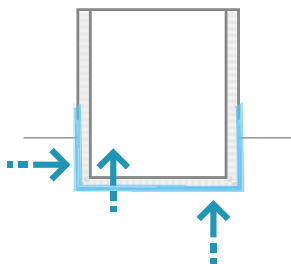
L'output dei dati raccolti viene esaminato da specifici laboratori per l'analisi delle tracce presenti e la restituzione dei valori.

In particolari casi è possibile utilizzare i misuratori attivi. Tali dispositivi vengono usati per rilevazioni di breve durata e per monitoraggi in continuo, ad esempio con lo scopo di valutare l'**efficacia di interventi di bonifica** in edifici con importanti valori di radon e per determinare l'andamento orario (con produzioni di grafici) fondamentali insieme alla misurazione di permeabilità al gas del terreno per progettare e dimensionare gli opportuni sistemi di depressione.

Come entra il gas radon negli ambienti interni?

1. Diffusione

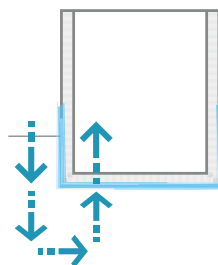
Il terreno saturo di gas e gli ambienti indoor esenti a tempo zero tendono ad andare in equilibrio di concentrazione, il **fenomeno risulta lento ed esente da fenomeni di pressione**.



Diffusione

2. Convezione

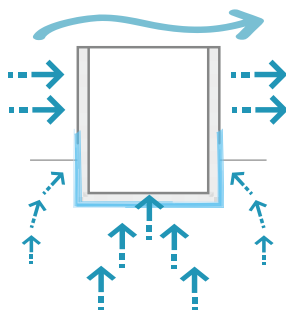
Il gas radon viene veicolato all'interno degli ambienti dall'aria contenuta del terreno che si muove da quest'ultimo verso l'edificio in funzione del delta termico, il terreno è mediamente a temperatura costante fra i 10°C e 15°C (alle nostre latitudini) gli ambienti riscaldati mediamente a 20°C questo delta termico porta a un **fenomeno di penetrazione veloce ed in pressione rispetto al precedente**. Le masse d'aria fredda (maggiore densità) si spostano sempre verso le masse di aria calda (minore densità) quindi oltre al delta termico fra il terreno e l'edificio in inverno si aggiunge anche un effetto di sovrappressione, dato che l'aria esterna tende a penetrare nel sottosuolo, in estate i fenomeni si invertono. In questo senso il fenomeno risulta variabile nell'arco della giornata e nell'avvicinarsi delle stagioni, maggiore è il delta termico maggiore sono gli effetti quindi il periodo peggiore risulterà essere il periodo invernale nell'arco notturno, mentre sarà maggiormente attenuato nelle stagioni estive in arco diurno.



Convezione

3. Depressione

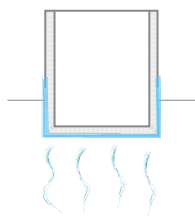
Quando un edificio viene lambito dal vento vengono generate **zone di sotto-pressione e zone di sovra-pressione**, il delta pressorio, anche se in maniera ridotta rispetto al delta di temperatura provoca un analogo spostamento dell'aria contenuta nel terreno verso gli ambienti interrati o contro terra.



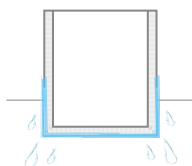
Depressione

Come aumentare la salubrità negli ambienti interrati?

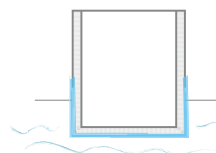
RISOLVERE QUESTE PROBLEMATICHE CON I SISTEMI VOLTECO



Permeabilità dei gas



Umidità



Infiltrazioni

In funzione delle rilevazioni di partenza si potrà optare per il miglior sistema valutando sia gli aspetti tecnologici, sia quelli di impatto sul cantiere che economici.

Uno dei sistemi più efficienti per avere una **casa salubre e protetta dai gas**, individuato dalle attuali normative per le nuove costruzioni e gli interventi di ristrutturazione, consiste nel combinare sistemi di depressione del terreno all'applicazione sotto fondazione/pavimento e in verticale di un idonea **membrana** che dovrà garantire l'impermeabilità dei locali e un adeguato freno alla permeazione del gas.

In base alla variazione oraria del gas radon del richiamo dalle superfici orizzontali, del richiamo dalle superfici verticali e della permeabilità all'aria del terreno si potrà optare per la combinazione migliore. **In funzione di questi fattori verrà determinato il dimensionamento e la morfologia del sistema di depressione del terreno e la scelta del sistema di isolamento dal terreno.** Se i valori sono molto alti occorrerà applicare idonea membrana, sia sulle superfici orizzontali che su quelle verticali. Se il richiamo dalle superfici verticali è trascurabile si potrà applicare idonea membrana solo in orizzontale e isolare le superfici verticali con altre soluzioni che proteggano efficacemente dall'acqua e dall'umidità.

Amphibia la membrana idro-reattiva



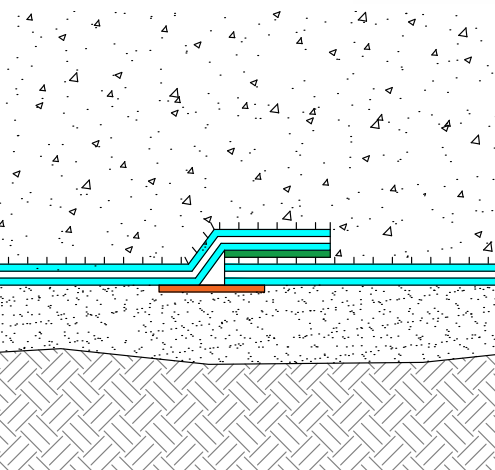
AMPHIBIA 3000 GRIP

**Membrana impermeabile
multistrato idro-reattiva**

Membrana impermeabile multistrato idro-reattiva
autoagganciante, autoriparante e autosigillante.



visita la pagina prodotto



Permeabilità al vapore acqueo

UNI EN 1931 - SD:412m

Trasmigrazione laterale

EM 123P0-8 mod - 700 KPa: sigillatura verticale

Tenuta idraulica

UNI EN 1928-B - 700 kPa: nessun passaggio

Resistenza alla pressione idrostatica

ASTM D 5385 - 700 kPa: nessun passaggio

Resistenza alla pressione idrostatica dei sormonti

ASTM D 5385 - 700 kPa: nessun passaggio

Coefficiente di diffusione gas radon

ISO/TS 11665-13

Membrana: 3,5 E-11 m²/s - Sormonto: 2,8 E-11 m²/s

Grado di trasmissione metano

ISO 15105-1

Membrana: 348 ml/m² x d - Sormonto: 394 ml/m² x d

Amphibia la membrana idro-reattiva

› Vantaggi del sistema Volteco

- Riduzione sezione di scavo, evitando la realizzazione di vespai e di sottomurazioni ove non già previste a fini strutturali;
- Aumento dei volumi fruibili a parità di volumi esistenti/da realizzare, evitando la realizzazione di contropareti e intercapedini ventilate;
- Isolamento delle fondazioni contestuale da acqua e gas;
- Riduce/elimina le forometrie di areazione;
- Migliore salubrità e confort ambientale.



Per completare la proposta rimangono da soddisfare gli altri requisiti di benessere ambientale, fra cui **l'assenza di fenomeni di condensa e il controllo dell'umidità ambientale**.

Nel caso in cui sia adottato il sistema **Amphibia** sia sui piani orizzontali che su quelli verticali si avrebbe sia un efficace sistema impermeabile che una barriera al vapore. Per evitare fenomeni di condensa superficiale si potrà optare ad un isolamento interno o, in alternativa, sui piani verticali all'applicazione un intonaco deumidificante anticondensa come il ciclo **Calibro PE**.

Nel caso in cui si possano adottare sistemi misti con telo **Amphibia** sui piani orizzontali e sistemi impermeabilizzanti flessibili sulle superfici verticali (che non costituiscono barriera al vapore) occorrerà predisporre idoneo strato isolante con barriera al vapore.

It's a waterproof life.



INTERRATI E SEMINTERRATI RISTRUTTURAZIONE

Nelle ristrutturazioni si possono valutare varie soluzioni in funzione dei valori di partenza rilevati. Oltre alla realizzazione di un **sistema di impermeabilizzazione e protezione** rimane un aspetto fondamentale: la corretta sigillatura di ogni corpo passante sia esso impiantistico che strutturale. In questo senso il sistema Amphibia consente la corretta sigillatura di questi elementi come delle varie discontinuità della struttura, giunti di costruzione e giunti strutturali.

INTERRATI E SEMINTERRATI NUOVA COSTRUZIONE

Richiamando l'abbinamento fra un sistema di depressione del terreno accoppiato all'applicazione della **membrana idroreattiva Amphibia** è possibile adottare soluzioni diverse in funzione dei valori registrati (in caso di valori non troppo alti di gas radon di potrà valutare se i sistemi di depressione siano necessari e come proteggere le superfici verticali). Dato che **Amphibia** è un sistema idoneo anche per l'impermeabilizzazione delle strutture interrato in presenza di acqua di falda non sono necessari sistemi di drenaggio al piede a meno che non servano per aspetti strutturali o di stabilità dei terreni.



› Amphibia è ideale per

NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI

- a quota campagna
- seminterrate
- interrate

Normative

ISO 15105-1 NORMATIVA METANO

- Certificato metano Amphibia con Bi Mastic e Amphibia Lap Seal su sormonto.
- Certificato metano Amphibia.

ISO/TS 11665-13 NORMATIVA RADON

- Certificato radon Amphibia con Bi Mastic e Amphibia Lap Seal su sormonto.
- Certificato radon Amphibia.

Coefficiente di diffusione gas radon

ISO/TS 11665-13

Membrana: $3,5 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$
Sormonto: $2,5 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$

Grado di trasmissione metano

ISO 15105-1

Membrana: $348 \text{ ml/m}^2 \times \text{d}$
Sormonto: $296 \text{ ml/m}^2 \times \text{d}$

REPORT LABORATORIO DEL CEE
Via della Industria, 47 - 11056 Ponsovereto (VC)
Tel. 011/2611111 - Fax 011/2611112
E-mail: info@delcee.it
Web: www.delcee.it

TEST REPORT No. 114885-2021
Object of the test: Determination of the radon diffusion coefficient of the covering of AMPHIBIA 1000 G.R.P. membrane carried out in accordance with the ISO/TS 11665-13

Client's name and address:
Via della Industria, 47
11056 Ponsovereto (VC)
Italy

Date of issue: 18.02.2021

Approved by:
Maria Antonia, C.T.C.
Technical Director



**Radon
Testing**

> NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Gazzetta Ufficiale del 12 agosto 2020, Decreto Legislativo n. 101 del 31 luglio 2020, in attuazione della direttiva 2012/59/Euratom.
- DLGS 203 del 2022

SERVIZIO DI CONSULENZA SPECIFICA PER
PROFESSIONISTI CON UN **TEAM DEDICATO**



Visita in nostro sito web
nella sezione
dedicata ai progettisti!

It's a waterproof life.

Note



A series of horizontal dotted lines for writing, arranged in groups of three. The lines are slightly slanted upwards from left to right. The first group of three lines is partially obscured by the blue bar. The entire writing area is framed by a light gray border on the right and bottom, with a dark gray triangular corner piece at the bottom right.

I servizi Volteco a tua disposizione



scopri di più

➤ **Supporto alla
progettazione**



scopri di più

➤ **Formazione:
agenti, distributori,
applicatori, progettisti**



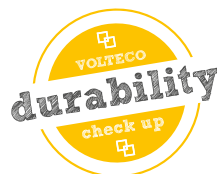
scopri di più

➤ **Network applicatori**



scopri di più

➤ **Referenze:
www.volteco.com**





VOLTECO S.p.A.
Via delle Industrie, 47
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
tel. +39 0422 9663 - fax +39 0422 966401
volteco@volteco.it
www.volteco.com



COMPANY CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM QUALITY - ISO
9001 - ENVIRONMENT ISO 14001 - SAFETY ISO 45001