

# SEMINARIO

## *“La prevenzione dall’esposizione al gas radon”*



**Relatore : Ing. Raffaele Manna**

## **Cos'è il RADON**

Il RADON 222 è un gas radioattivo derivante dal decadimento dell'URANIO 238 o del TORIO 226

## Effetti dell'esposizione al RADON

dalla letteratura internazionale emerge:

- aumento della probabilità di contrarre il tumore polmonare con l'aumentare delle concentrazioni di radon in ambienti indoor circa 10-16% ogni 100 Bq/m<sup>3</sup>;
- effetto moltiplicativo tra esposizione al radon e fumo da tabacco (+25% di rischio per i fumatori);
- non è stata individuata una soglia limite al disotto del quale il rischio sia nullo;

**DDG 12678 del 21/12/11**

«Linee guida per la prevenzione  
delle esposizioni al gas radon in  
ambienti indoor»

**Nota del direttore Generale Sanità RL  
n. 37800 del 27/12/11**

Inserimento di specifiche norme  
tecniche all'interno dei R.E. per la  
prevenzione dell'esposizione al gas radon  
in ambienti confinati

## Quadro normativo Nazionale

1. **D.Lgs 230/95 «Attuazione delle direttive Euratom in materia di radiazioni ionizzanti»**
2. **D.Lgs 241/00 «Attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti»**
3. **Raccomandazione della CEE 90/143/Euratom fornisce indicazioni in merito al limite di 400 Bq/m<sup>3</sup> oltre cui bonificare le abitazioni, tendendo all'obiettivo di qualità dei 200 Bq/m<sup>3</sup> per i nuovi edifici)**

## Quadro normativo Nazionale

La normativa italiana, infatti, prevede la tutela dei lavoratori nei confronti dell'esposizione a radon, e più in generale alla radioattività naturale, **500 Bq/m<sup>3</sup>**,  
mentre

**Oggi non è regolamentata l'esposizione della popolazione.**

## Quadro normativo - futuro

La normativa italiana, non appena provvederà a recepire la nuova direttiva Europea 2013/59

sia per i lavoratori che per la popolazione  
il nuovo limite sarà:

**300 Bq/m<sup>3</sup> !!!**



## Quadro normativo Nazionale

D.Lgs 241/2000 Art. 10-quinquies - comma 5

### **Livelli di azione**

«L'esercente non è tenuto alle azioni di rimedio di cui al comma 3 se dimostra, avvalendosi dell'esperto qualificato, che nessun lavoratore è esposto ad una dose superiore a quella indicata **nell'allegato I-bis**; **questa disposizione non si applica agli esercenti di asili-nido, di scuole materne o di scuola dell'obbligo»**

## **Piano Nazionale Radon PNR**

**L'ISS ha avviato il PNR nel 2002 con la  
collaborazione dell'ARPA  
arrivando ad una mappatura dell'intero  
territorio nazionale**

## Mappatura radon ARPA Monza

Nella tabella successiva vengono riportate, per ogni Comune, la percentuale di unità immobiliari site al pian terreno, che, **dalle stime effettuate** sulla base delle considerazioni statistiche potrebbero superare un valore di concentrazione media annuale di  $200 \text{ Bq/m}^3$  e di  $400 \text{ Bq/m}^3$  rispettivamente.

| Provincia | Comune                | % delle unità immobiliari esistenti site al <b>pian terreno</b> , che potrebbero superare un valore di concentrazione media annuale di <b>200 Bq/m<sup>3</sup></b> . | % delle unità immobiliari esistenti site al <b>pian terreno</b> , che potrebbero superare un valore di concentrazione media annuale di <b>400 Bq/m<sup>3</sup></b> . |
|-----------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MB        | <b>Agrate Brianza</b> | 6.8                                                                                                                                                                  | 0.7                                                                                                                                                                  |
| <b>MB</b> | <b>Aicurzio</b>       | <b>19.8</b>                                                                                                                                                          | <b>3.8</b>                                                                                                                                                           |
| MB        | Albate                | 7.5                                                                                                                                                                  | 0.8                                                                                                                                                                  |
| <b>MB</b> | <b>Arcore</b>         | <b>12.3</b>                                                                                                                                                          | <b>1.7</b>                                                                                                                                                           |
| MB        | Barlassina            | 7.5                                                                                                                                                                  | 0.8                                                                                                                                                                  |
| <b>MB</b> | <b>Bellusco</b>       | <b>19.8</b>                                                                                                                                                          | <b>3.8</b>                                                                                                                                                           |
| <b>MB</b> | <b>Bernareggio</b>    | <b>12.3</b>                                                                                                                                                          | <b>1.7</b>                                                                                                                                                           |
| MB        | Besana in Brianza     | 4.3                                                                                                                                                                  | 0.3                                                                                                                                                                  |
| MB        | Biassono              | 7.5                                                                                                                                                                  | 0.8                                                                                                                                                                  |
| MB        | Bovisio Masciago      | 7.5                                                                                                                                                                  | 0.8                                                                                                                                                                  |
| MB        | Briosco               | 4.3                                                                                                                                                                  | 0.3                                                                                                                                                                  |
| MB        | Brugherio             | 1.4                                                                                                                                                                  | 0.1                                                                                                                                                                  |
| MB        | Burago di Molgora     | 6.8                                                                                                                                                                  | 0.7                                                                                                                                                                  |
| <b>MB</b> | <b>Busnago</b>        | <b>19.8</b>                                                                                                                                                          | <b>3.8</b>                                                                                                                                                           |
| MB        | Camparada             | 9.9                                                                                                                                                                  | 1.2                                                                                                                                                                  |
| MB        | Caponago              | 6.8                                                                                                                                                                  | 0.7                                                                                                                                                                  |
| MB        | Carate Brianza        | 7.5                                                                                                                                                                  | 0.8                                                                                                                                                                  |
| <b>MB</b> | <b>Carnate</b>        | <b>12.3</b>                                                                                                                                                          | <b>1.7</b>                                                                                                                                                           |
| MB        | Cavenago di Brianza   | 6.8                                                                                                                                                                  | 0.7                                                                                                                                                                  |
| MB        | Ceriano Laghetto      | 4.4                                                                                                                                                                  | 0.3                                                                                                                                                                  |
| MB        | Cesano Maderno        | 7.5                                                                                                                                                                  | 0.8                                                                                                                                                                  |
| MB        | Cogliate              | 4.4                                                                                                                                                                  | 0.3                                                                                                                                                                  |
| MB        | Concorezzo            | 6.8                                                                                                                                                                  | 0.7                                                                                                                                                                  |
| <b>MB</b> | <b>Cornate d'Adda</b> | <b>19.8</b>                                                                                                                                                          | <b>3.8</b>                                                                                                                                                           |
| MB        | Correzzana            | 7.5                                                                                                                                                                  | 0.8                                                                                                                                                                  |
| MB        | Desio                 | 7.5                                                                                                                                                                  | 0.8                                                                                                                                                                  |

|           |                         |             |            |
|-----------|-------------------------|-------------|------------|
| MB        | Giussano                | 7.5         | 0.8        |
| <b>MB</b> | <b>Lazzate</b>          | <b>14.0</b> | <b>2.1</b> |
| MB        | Lentate sul<br>Seveso   | 7.5         | 0.8        |
| MB        | Lesmo                   | 7.5         | 0.8        |
| MB        | Limbiate                | 1.4         | 0.1        |
| MB        | Lissone                 | 7.5         | 0.8        |
| MB        | Macherio                | 7.5         | 0.8        |
| MB        | Meda                    | 7.5         | 0.8        |
| <b>MB</b> | <b>Mezzago</b>          | <b>19.8</b> | <b>3.8</b> |
| <b>MB</b> | <b>Misinto</b>          | <b>14.0</b> | <b>2.1</b> |
| MB        | <b>Monza</b>            | 1.4         | 0.1        |
| MB        | Muggio'                 | 1.4         | 0.1        |
| MB        | Nova Milanese           | 1.4         | 0.1        |
| MB        | Ornago                  | 6.8         | 0.7        |
| MB        | Renate                  | 4.3         | 0.3        |
| MB        | Roncello                | 6.8         | 0.7        |
| MB        | Ronco Briantino         | 9.9         | 1.2        |
| MB        | Seregno                 | 7.5         | 0.8        |
| MB        | Seveso                  | 7.5         | 0.8        |
| MB        | Sovico                  | 7.5         | 0.8        |
| <b>MB</b> | <b>Sulbiate</b>         | <b>19.8</b> | <b>3.8</b> |
| MB        | Triuggio                | 7.5         | 0.8        |
| MB        | Usmate Velate           | 9.9         | 1.2        |
| MB        | Varedo                  | 1.4         | 0.1        |
| MB        | Vedano al Lambro        | 7.5         | 0.8        |
| MB        | Veduggio con<br>Colzano | 4.3         | 0.3        |
| MB        | Verano Brianza          | 7.5         | 0.8        |
| <b>MB</b> | <b>Villasanta</b>       | <b>12.3</b> | <b>1.7</b> |
| <b>MB</b> | <b>Vimercate</b>        | <b>12.3</b> | <b>1.7</b> |

## Come ridurre l'esposizione: Soluzioni strutturali

- Vespai aerati, adeguatamente ventilati (art 3.2.6 del RLI)
- Locali seminterrati e sotterranei con vespai ventilati (art 3.6.4 del RLI)
- Ventilazione locali cantinati, **non regolamentato**
- Barriere antiradon
- Sigillatura punti di passaggio condotte, fessurazioni da ritiro, giunzioni strutturali

Il vigente RLI

**Art. 3.2.6 Intercapedini e vespai - II c.**

Laddove si faccia luogo alle costruzioni in assenza di locali cantinati o sotterranei, l'edificio deve essere protetto dall'umidità mediante idoneo vespaio con superfici di aerazione libera non inferiore a 1/100 della superficie del vespaio stesso, uniformemente distribuite in modo che si realizzi la circolazione dell'aria.

Il vigente RLI

**Art. 3.6.4 Caratteristiche d'uso dei locali seminterrati e sotterranei**

c. 1°, lett. b)

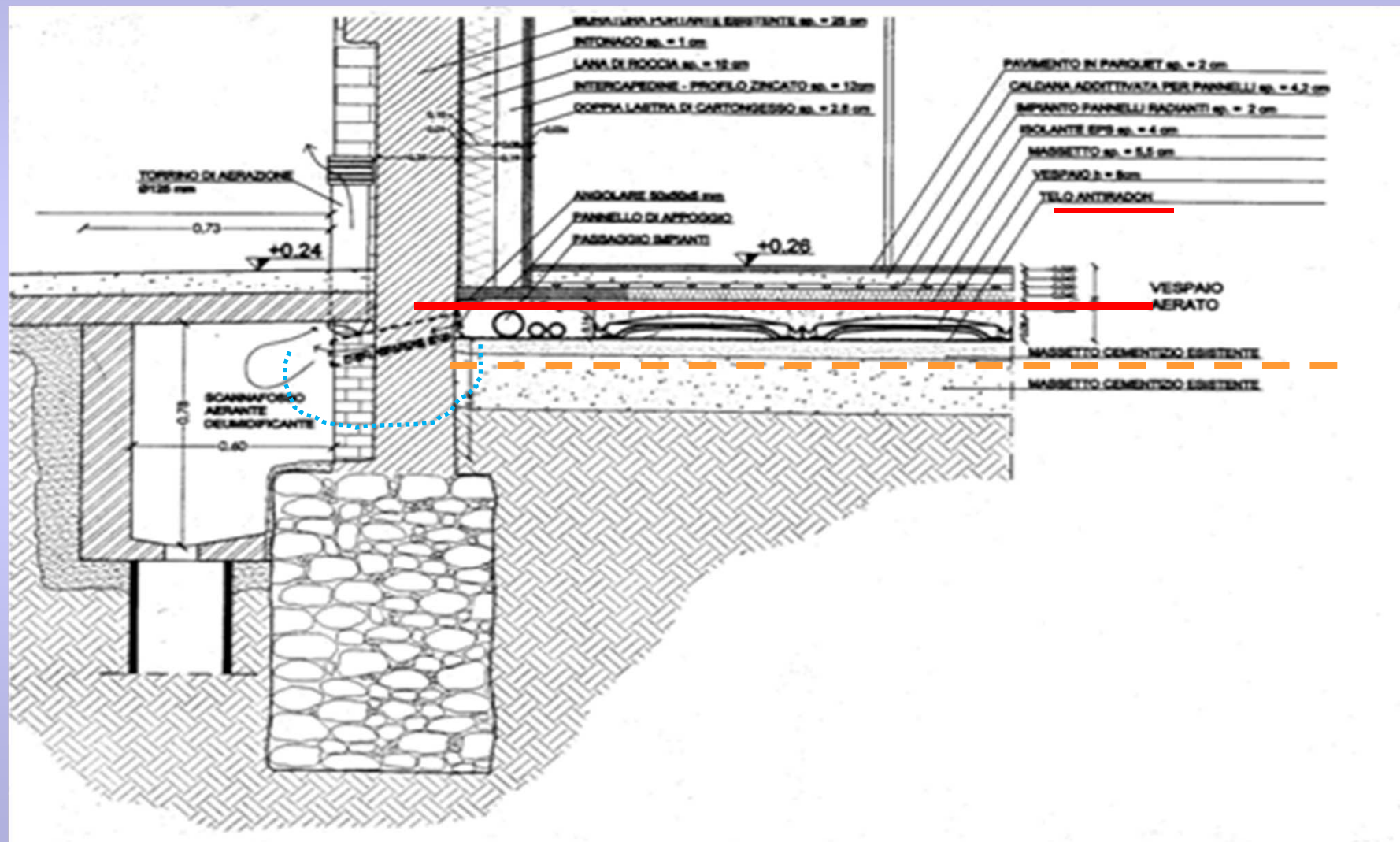
b) dispositivi tecnici tali da assicurare sia lateralmente che internamente una buona impermeabilizzazione e ventilazione delle superfici: detti requisiti sono da ritenersi soddisfatti quando i locali abbiano vespaio di m 0,50 di altezza, pavimento unito ed impermeabile, muri protetti efficacemente contro l'umidità del terreno, resistenza termica pari o maggiore a  $1 \text{ Kcal/mq/h/}^{\circ}\text{C}$  sia per i pavimenti che per le pareti, indici di fonoisolamento di cui al Capitolo 4 del presente Titolo;

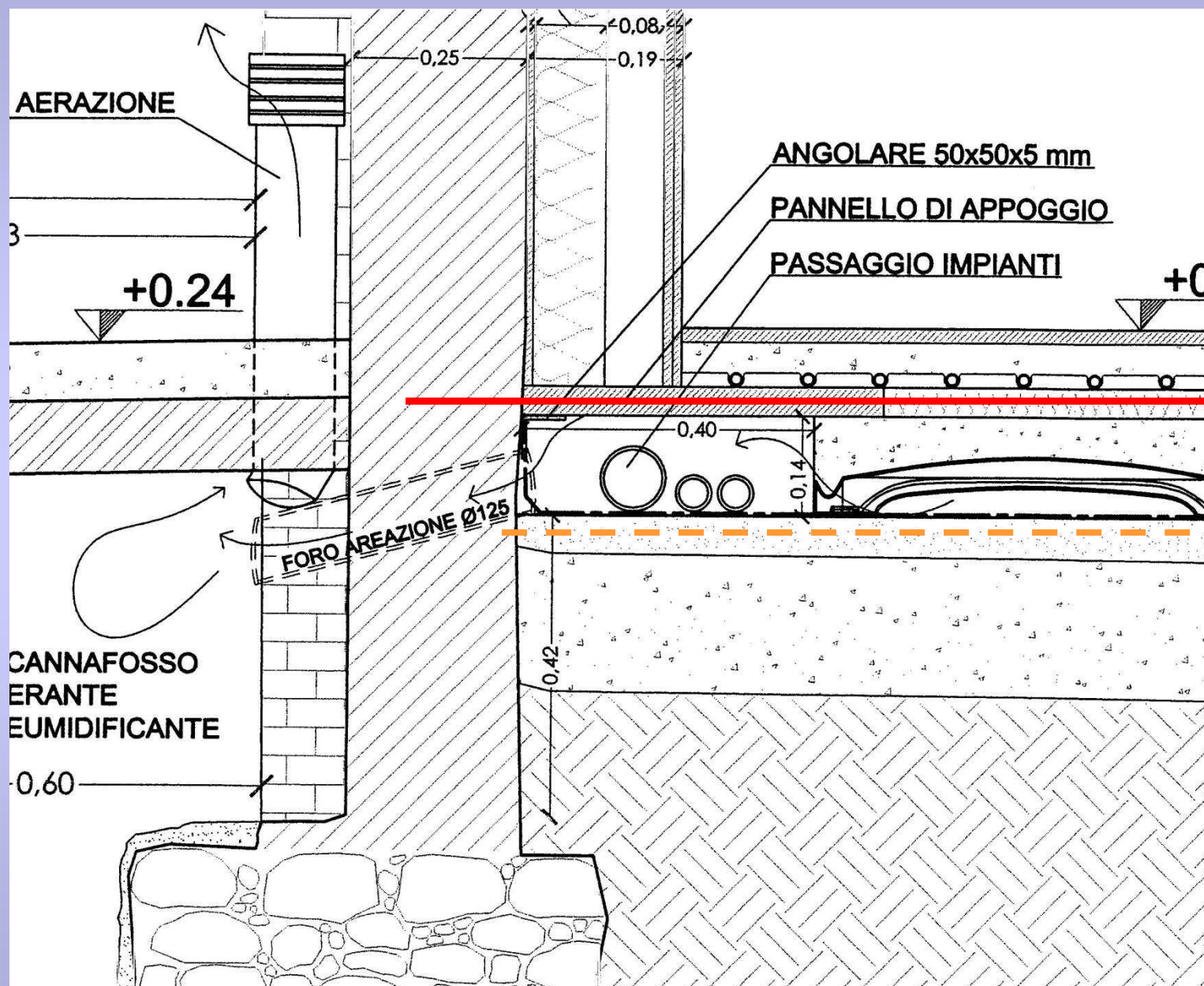


## Soluzioni strutturali -VESPAI

- Vespai aerati con una superficie libera di 1/1000 della superficie in pianta dell'edificio - (art 3.2.6 del RLI 1/100)
- Barriera antiradon
- aperture di ventilazione, con altezza da terra differenziata, e realizzazione di percorsi per l'aria in modo da garantire l'uniforme ventilazione del vespaio

## Soluzioni strutturali - LOCALI piano terra

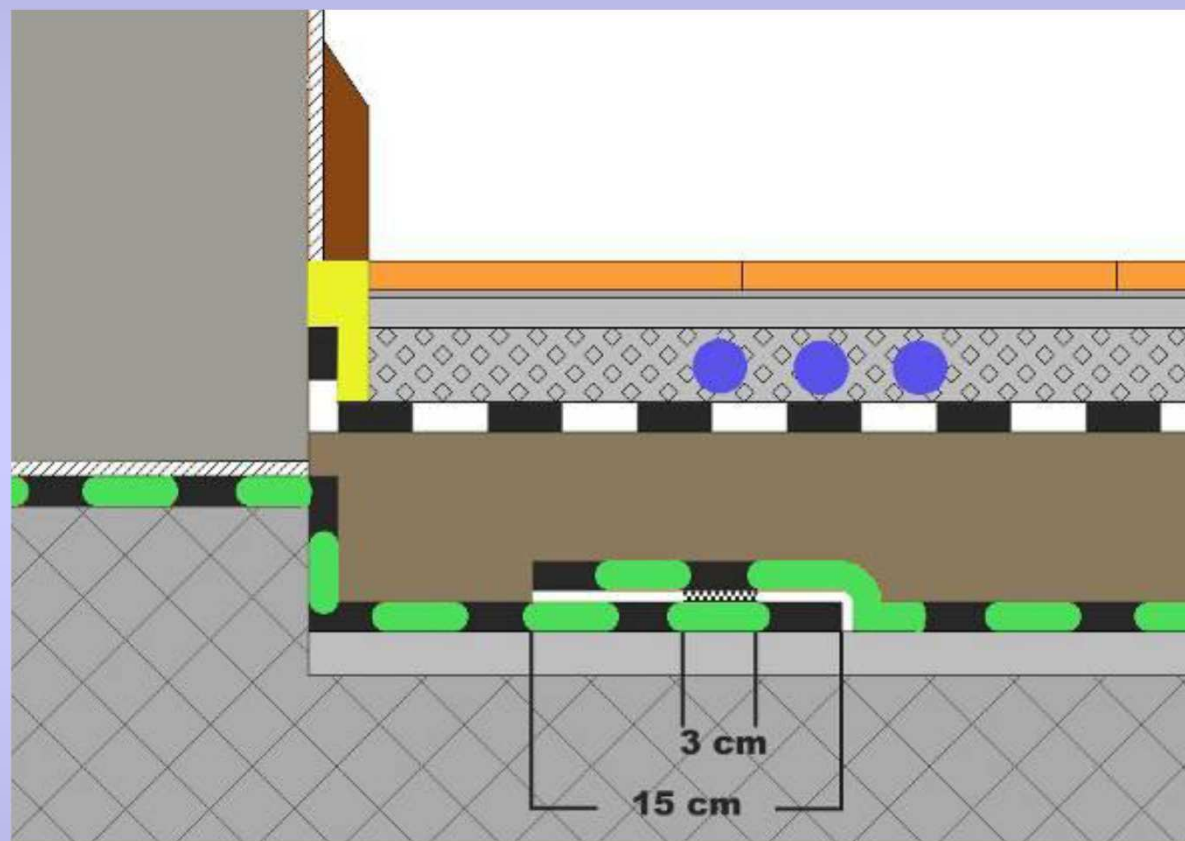




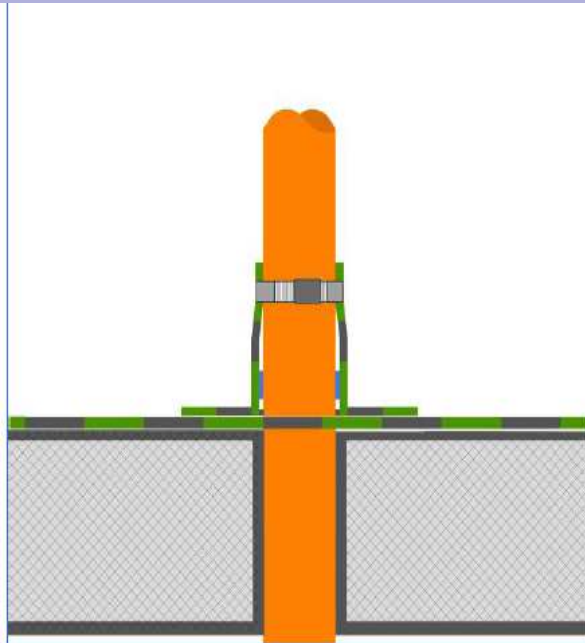
## Soluzioni strutturali - LOCALI piano interrato

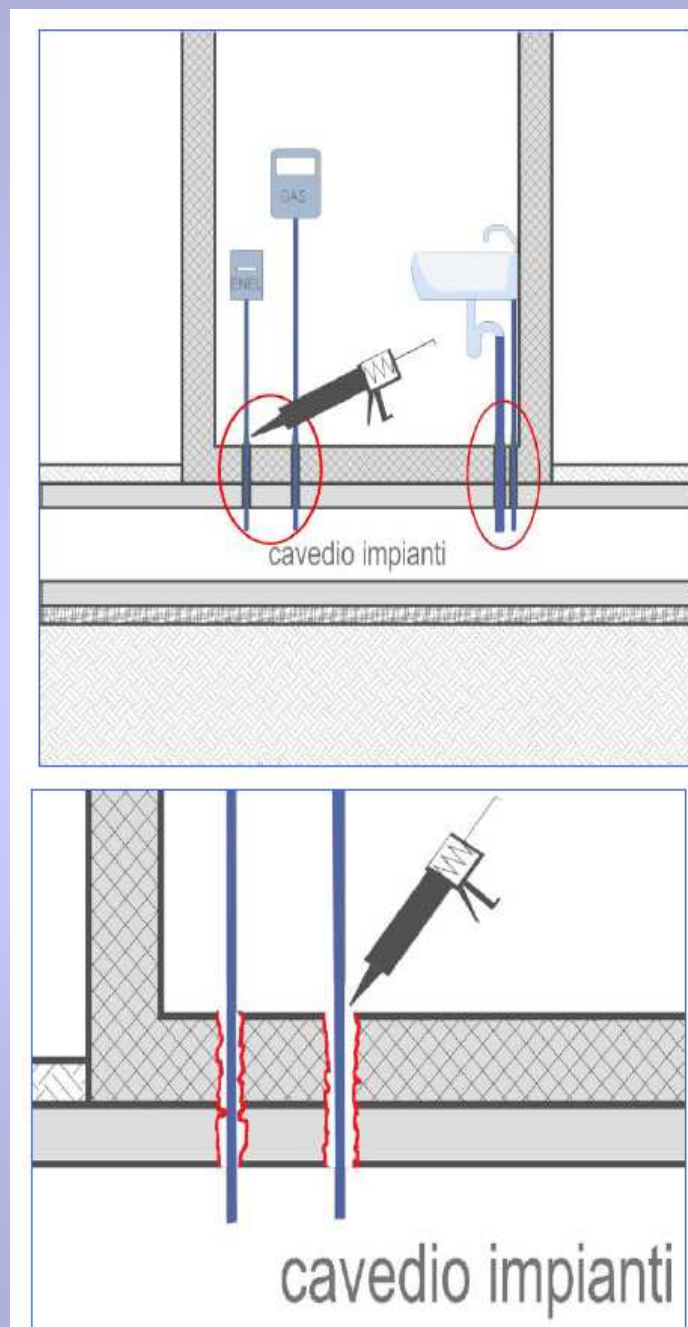
- ventilazione di ogni locale cantina verso il corridoio con 100 cm<sup>2</sup> ubicata a filo soletta,
- ventilazione di ciascun corridoio, mediante superfici di almeno 0,2 m<sup>2</sup> ciascuna e realizzando il doppio riscontro, o canne di ventilazione di almeno 0,1 m<sup>2</sup>
- Barriera antiradon
- ventilazione in funzione delle dimensioni m<sup>2</sup> dei corridoi

# Soluzioni strutturali

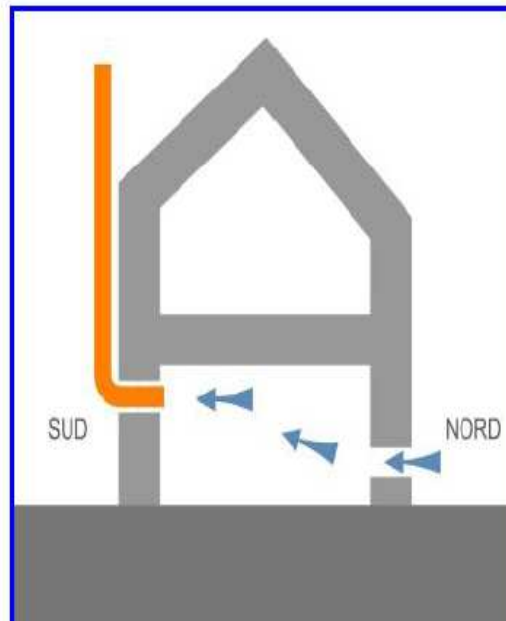
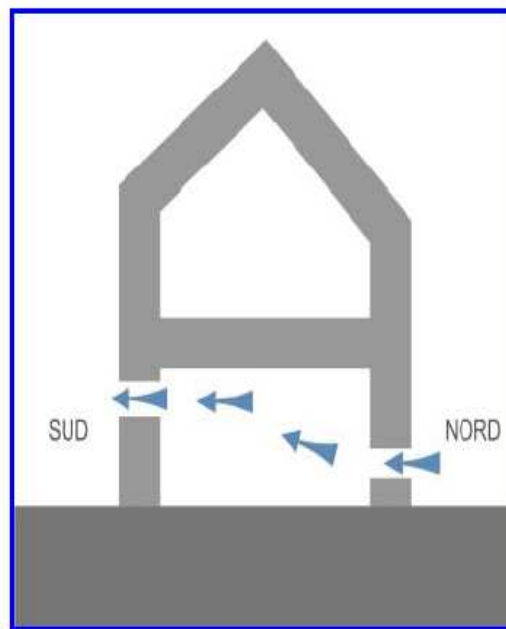








## **SIGILLATURA FOROMETRIA IMPIANTI**



## **VENTILAZIONE NATURALE DEI LOCALI**



## Soluzioni costruttive per nuovi edifici con locali di servizio al piano interrato, annessi ad abitazioni

- *Predisposizione barriera antiradon*
- *Ventilazione anche mediante intercapedini artificiali dei muri perimetrali di locali interrati, ripostigli/spazio di sgombero/taverne*

# Testi di alcuni articoli dei nuovi RE finalizzati alla riduzione del rischio RADON

## **ART. 183 – RIDUZIONE EFFETTO GAS RADON**

Ai fini della riduzione degli effetti dell'emissione del Radon in aree ad alto rischio individuate dalle misurazioni dell'ARPA, in tutti gli edifici di nuova costruzione deve essere garantita una ventilazione costante su ogni lato del fabbricato; in particolare nei locali interrati e seminterrati si devono adottare accorgimenti per impedire l'eventuale passaggio del gas agli ambienti soprastanti dello stesso edificio (vespaio areato, aerazione naturale del locale, pellicole speciali, ecc.), in modo che la concentrazione del suddetto gas risulti inferiore ai limiti consigliati dalle Raccomandazioni europee, recepiti e individuati attraverso il monitoraggio effettuato dall'Ente preposto (ARPA).

Sono state apportate modifiche nella fase delle osservazioni ASL

## **Articolo 71 – Riduzione dell'effetto da gas radon**

In tutti gli interventi di nuova edificazione e di ristrutturazione globale, ivi compresa la demolizione e ricostruzione, dovranno essere adottate soluzioni costruttive e/o impiantistiche necessarie a mantenere la concentrazione di gas radon entro limiti inferiori a quelli individuati dalla normativa regionale e consigliati dalle raccomandazioni europee.

In particolare, deve essere garantita una ventilazione costante su ogni lato del fabbricato e nei locali interrati e seminterrati si devono adottare accorgimenti atti ad impedire l'eventuale passaggio di gas radon agli ambienti soprastanti dello stesso edificio quali, ad esempio, realizzazione, anche per questi spazi, del vespaio aerato, aerazione naturale del locale, utilizzazione di pellicole speciali, sigillatura, al piano terra, dei punti di passaggio delle condotte, delle eventuali fessurazioni da ritiro del pavimento, del passaggio degli impianti e delle giunzioni strutturali, ecc.

Relativamente agli interventi previsionali previsti deve essere redatta specifica relazione che costituisce allegato necessario in sede di inoltro delle istanze edilizie.

7. Ai fini della riduzione degli effetti dell'emissione del Radon, in tutti gli edifici di nuova costruzione e quelli soggetti a ristrutturazione dovrà essere garantita una ventilazione costante su ogni lato del fabbricato; in particolare i locali interrati e seminterrati dovranno impedire l'eventuale passaggio del gas agli ambienti soprastanti dello stesso edificio, in modo che la concentrazione del suddetto gas risulti inferiore ai limiti imposti dal D.Lgs. 230/95 come modificato dal D.Lgs. 241/2000 e coerentemente alle Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor di cui alla D.D.G. 12678 del 21.12.2011.

**Grazie**  
**per l'attenzione**