

Promemoria

Settore tecnico Ventilazione | Climatizzazione | Raffreddamento

Ventilazione ed evacuazione dell'aria di locali cantina

Premessa

Negli ultimi anni è cresciuta la sensibilità nei confronti dei problemi legati alla formazione di muffe e alla presenza di gas radon, non percettibile né visibile nei locali cantina. Le muffe, in effetti, non solo sono sgradevoli ma, come il radon, soprattutto potenzialmente nocive per la salute e quindi pericolose.

Inoltre, anche gli oggetti depositati e l'involucro della costruzione possono subire danni dovuti alle muffe. Quali sono le cause di questi problemi? È l'attuale standard delle costruzioni, oppure l'uso che viene fatto dei locali cantina?



Scopo del promemoria

Il promemoria si prefigge di illustrare le cause all'origine della formazione di muffe e della presenza di radon e di indicare possibili soluzioni per la loro prevenzione ed eliminazione. Esso è inteso come documento informativo per architetti, progettisti e committenti.

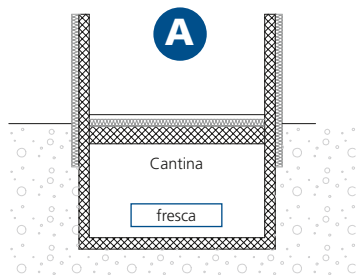
Situazione di partenza

Uso dei locali cantina

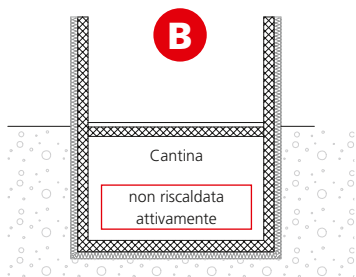
In passato, i locali cantina venivano usati soprattutto per conservare le derrate alimentari in uno spazio fresco e al buio. I pavimenti allo stato naturale erano quindi molto diffusi. Al giorno d'oggi le cantine sono costruite in modo più luminoso e il più possibile ermetico verso il sottosuolo per poterle sfruttare come deposito per vestiti, scarpe, libri ecc. oppure come locale hobby. Usi per i quali i locali devono essere tenuti liberi da muffe e radon. Per raggiungere questo obiettivo, vanno adottate in primo luogo misure edili e, solo se non vi sono altre possibilità, installazioni tecniche.

Tipo di costruzione

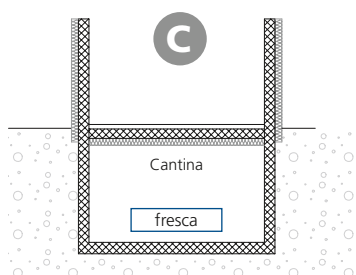
Le tre illustrazioni seguenti mostrano gli odierni tipi di costruzione per i locali cantina.



La figura A mostra l'applicazione più frequente. Il pavimento è isolato verso la cantina e il perimetro di isolamento si estende nel sottosuolo per alcuni centimetri oltre il soffitto della cantina.



Nella figura B, il perimetro di isolamento si sviluppa anche sotto l'edificio. Metodo sovente utilizzato per le case unifamiliari e consigliato anche per quelle plurifamiliari.



Per i risanamenti si procede solitamente come illustrato nella figura C. Qui il soffitto della cantina è stato isolato in un secondo tempo.

Nel merito

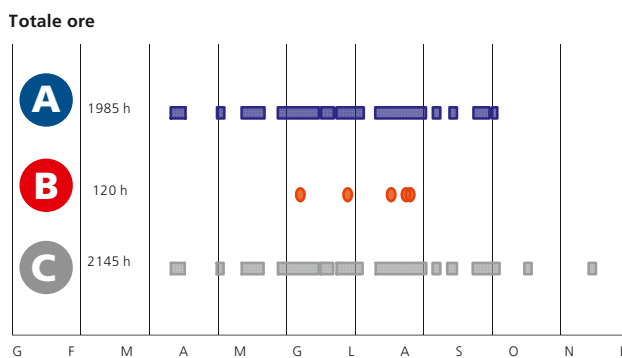
Premesse per la formazione di muffe

- Presenza di sostanze nutritive nel locale: le muffe domestiche si formano con grande facilità, basta già della polvere lasciata in giro.
- Un'adeguata temperatura: per la crescita delle muffe sono sufficienti 0°C. Con l'aumento della temperatura le condizioni diventano più favorevoli.
- La presenza di umidità per la germinazione e la formazione delle spore: le muffe domestiche raggiungono la loro crescita ottimale con un'umidità relativa (in superficie) dell'80–95%.
- In condizioni ottimali di umidità, temperatura e sostanze nutritive, le muffe possono formarsi nel giro di 1–2 settimane.

Diagramma della frequenza oraria

Indipendentemente dallo standard costruttivo, le muffe si formano soprattutto quando l'umidità entra nella cantina con l'aria esterna e si condensa sulla superficie fredda di pareti interne e pavimenti. Questo non si verifica però con la stessa frequenza e intensità per i tre differenti standard costruttivi A, B, C.

La rappresentazione grafica seguente mostra i periodi di tempo in ore con un'elevata concentrazione di umidità nell'aria.



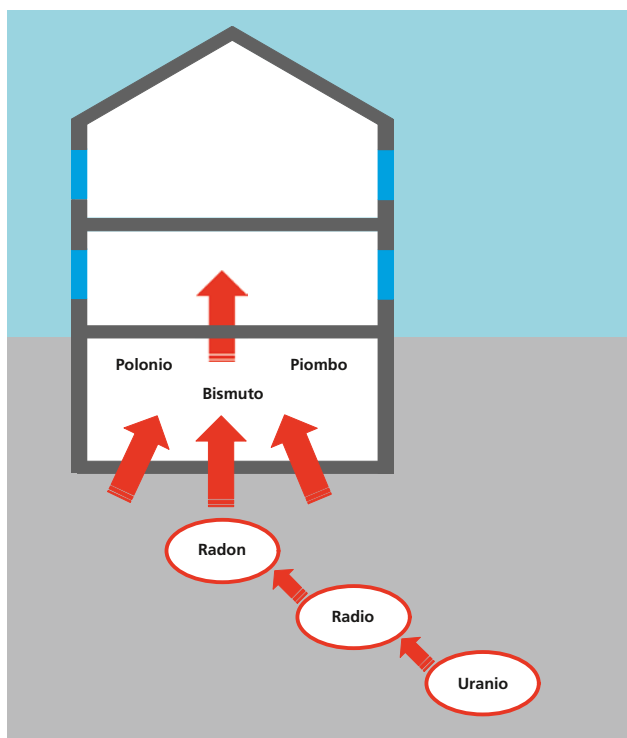
La distribuzione sull'arco dell'anno evidenzia che l'estate è la stagione nella quale si riscontra il maggior numero di ore con eccessiva umidità.

Effetti della muffa

Le muffe e le loro spore sono pericolose per la salute. Possono causare reazioni allergiche, mal di testa, raffreddori, disturbi del sonno, bruciore agli occhi e tosse. L'esposizione prolungata può favorire l'insorgere di malattie respiratorie (p.es. asma).

Premessa per la presenza di radon

Il radon è un gas nobile radioattivo naturale che si forma nel sottosuolo in seguito al decadimento dell'uranio. Può manifestarsi in tutta la Svizzera, ma la concentrazione non è ovunque la stessa. Il radon risale dal sottosuolo. Può essere rilevato nell'aria, ma anche all'interno di edifici, a dipendenza del tipo di costruzione e della sua ermeticità.



Il radon si forma durante il decadimento dell'uranio. I prodotti di decadimento polonio, bismuto e piombo sono radioattivi. (Fonte: UFSP)

Effetti del radon

La concentrazione del radon negli edifici è solitamente più alta che all'aperto. Le particelle più fini dei prodotti del suo decadimento e che rimangono sospese nell'aria aderiscono a quelle degli aerosol. Quando vengono ispirate, entrano nei polmoni, si depositano nel loro tessuto e lo irradiano. Questo può portare allo sviluppo di un cancro ai polmoni.

Possibili soluzioni

Con le misure qui di seguito indicate, i locali cantina possono essere deumidificati, per quanto attiene alle muffe portati a un'umidità relativa inferiore al 60%, rispettivamente mantenuti liberi da radon. Per quanto possibile si dovrebbe prioritariamente realizzare costruzioni di tipo B.

Formazione di barriere

Misure valide per il radon, non per le muffe

- Grazie alla sigillatura del pavimento della cantina si può impedire la penetrazione di radon.
- Consultare l'aiuto alla pianificazione «Misure edili che proteggono dal radon» dell'UFSP.

Ventilazione manuale e meccanica

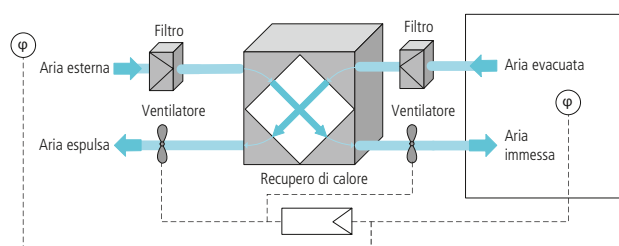
Misura valida per il radon, limitatamente per le muffe

- Ventilazione naturale attraverso finestre, porte ecc.
- Evacuazione dell'aria con piccoli ventilatori, compensata con aria presa all'esterno sopra il suolo.
- Con un corretto ricambio dell'aria nei locali cantina è possibile ridurre la concentrazione di radon.
- Se gli edifici sono realizzati secondo il tipo di costruzione B e dotati di una ventilazione (impianto di ventilazione semplice), entrambi i problemi sono di solito già risolti.

Attenzione: soprattutto in estate e durante i periodi di transizione, per i tipi di costruzione A e C, l'efficacia della ventilazione per combattere le muffe è limitata. Esiste il pericolo di convogliare in cantina molta più umidità di quella che si espelle, poiché l'aria calda (esterna) trasporta con sé più umidità rispetto a quella fredda. In questi periodi è quindi opportuno ventilare solo di notte o il mattino presto. Con un sistema di controllo dell'umidità (monitoraggio) questo processo può essere automatizzato. In caso contrario, l'umidità dell'aria introdotta si condensa sulla superficie fredda dei pavimenti e delle pareti interne ed esterne delle cantine.

Nota: impianti di evacuazione dell'aria viziata

Se, per prevenire e/o eliminare sostanze nocive e radon, si installano impianti di evacuazione dell'aria viziata con portate superiori a 1000 m³/h e tempo di funzionamento superiore a 500 ore all'anno, nel caso di edifici del tipo di costruzione B, questi devono essere dotati di un sistema di recupero del calore (RC). Gli impianti di ventilazione meccanica con immissione di aria esterna ed evacuazione devono essere sempre dotati di un sistema di recupero del calore.



Sistema automatico di controllo dell'umidità con recupero del calore

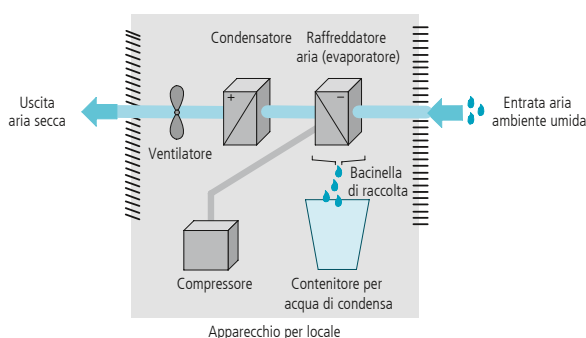
Nota: rifugi

Anche i rifugi possono essere ventilati. In questo caso vanno utilizzati passaggi attraverso le pareti che possono essere chiusi, qualora i rifugi venissero occupati per esigenze di protezione. Ciò deve essere concordato in precedenza con le autorità competenti. Alternativa: integrare la ventilazione del rifugio con un temporizzatore, che permette di farla funzionare anche in tempo di pace.

Deumidificare con apparecchi a condensazione senza apporto di aria esterna

Misura valida contro le muffe, non per il radon

Il deumidificatore a condensazione sottrae umidità all'aria raffreddandola nell'evaporatore di un circuito di raffreddamento. Il funzionamento è gestito con un igrostat. Gli apparecchi sono costruiti in forma compatta per posa a parete o installazione libera in un locale. L'acqua di condensazione può essere evacuata direttamente nella canalizzazione (essiccatoi) o raccolta in un contenitore (p.es. per apparecchi/applicazioni mobili).



Deumidificatore a condensazione senza apporto di aria esterna

Nota: bollitori a pompa di calore

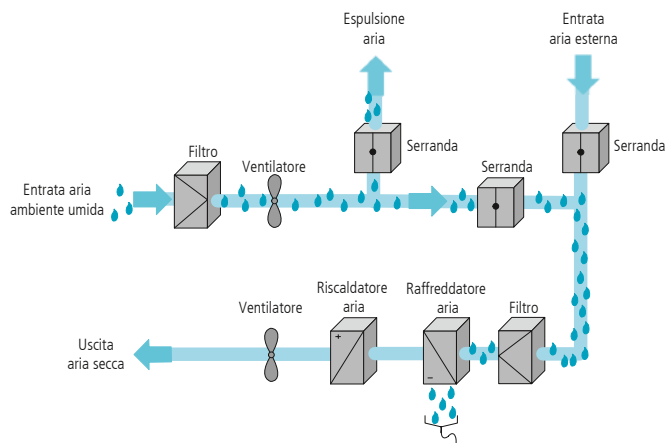
In case unifamiliari, se opportunamente installati e utilizzati, i bollitori a pompa di calore possono contribuire a ridurre l'umidità.

Deumidificare con un impianto di deumidificazione con apporto di aria esterna

Misura valida contro le muffe, limitatamente per il radon

L'impianto di ventilazione può funzionare in differenti modalità operative a dipendenza del tenore di umidità dell'aria. Se l'aria esterna è sufficientemente secca, essa viene utilizzata senza ulteriore dispendio di energia. Se l'aria esterna è particolarmente umida, ma comunque ancora meno di quella dell'ambiente, essa viene deumidificata tramite una pompa di calore. Se, per contro, l'aria ambiente è più secca di quella esterna, l'apparecchio passa in modalità ricircolo deumidificandola direttamente con la pompa di calore.

Attenzione: poiché in modalità ricircolo questo sistema non apporta aria fresca esterna, rispettivamente non ne espelle verso l'esterno, esso è solo parzialmente adatto per ridurre la presenza di radon.



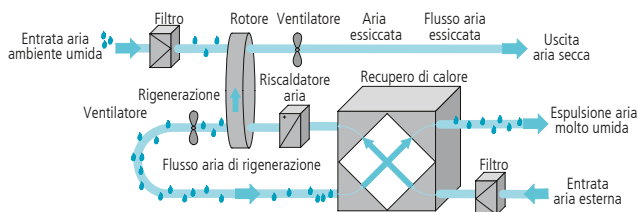
Impianto di deumidificazione dell'aria ambiente con apporto di aria esterna

Deumidificare con deumidificatore ad assorbimento e recupero del calore

Misura valida per le muffe, non per il radon

Nei deumidificatori ad assorbimento l'aria da deumidificare è dapprima filtrata e poi convogliata verso un rotore con la superficie rivestita con gel di silice che assorbe le molecole d'acqua in essa contenute. L'aria aspirata all'esterno (aria di rigenerazione), dopo essere filtrata, passa attraverso il sistema di recupero del calore e una batteria che la riscalda per permetterle di desorbire le molecole d'acqua depositate sulla superficie del rotore. Un ventilatore d'espulsione spinge quindi l'aria di rigenerazione attraverso il recuperatore di calore, nel quale essa preriscalda quella fresca in entrata, prima di uscire all'esterno.

Con questo sistema, tuttavia, non viene immessa aria fresca nell'ambiente.



Deumidificatore ad assorbimento con circuito di rigenerazione e recupero del calore

Nota: deumidificatori ad assorbimento senza recupero del calore

Secondo le prescrizioni energetiche dei cantoni (ordinanza esecutiva EN 102), questi apparecchi non sono più consentiti. La legge sull'energia non permette di installare apparecchi con riscaldamento elettrico in locali non riscaldati!

Consumo energetico

Il consumo energetico dei vari sistemi differisce parecchio. È opportuno effettuare una verifica e un confronto con l'aiuto della Checklist «Ventilazione ed evacuazione dell'aria di locali cantina».

Applicazione / utilizzo

Le possibilità qui presentate per ventilare ed evacuare l'aria di locali cantina sono adatte sia per le nuove costruzioni, sia per le ristrutturazioni.

A seconda delle dimensioni dell'oggetto (casa monofamiliare/plurifamiliare) si deve progettare e installare il sistema adeguato.

Ulteriori informazioni

- Norma SIA 180:2014 «Isolamento termico, protezione contro l'umidità e clima interno degli edifici»:
 - Cifra 6.2.1.1: L'edificio deve essere progettato e realizzato in modo che nello spazio abitato
 - non si formi condensa di superficie in alcun punto;
 - non vi sia pericolo di contaminazione da muffe in alcun punto.
 - Cifra 6.2.1.3: Per evitare il rischio di muffe, l'umidità superficiale (umidità relativa dello strato d'aria in superficie) non deve superare l'80% per più di due settimane consecutive all'anno.
- www.svizzeraenergia.ch
«Condizionamento di locali cantina in edifici abitativi»
- Tema radon:
 - www.ufsp.admin.ch
 - «Misure edili che proteggono dal radon»
 - «Infiltrazione del radon negli edifici»
 - www.dirittoradioprotezione.ch
 - www.ch-radon.ch
 - «Radon – Manuale operativo» (Faktor Verlag, 2018)
 - Informazioni sul consumo energetico dei deumidificatori:
www.topten.ch
- Prescrizioni energetiche/aiuti all'esecuzione
 - EN 102 «Isolamento termico degli edifici secondo SIA 380/1:2016»
 - EN 103 «Impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda»
 - EN 105 «Impianti tecnici di ventilazione»

Informazioni

Per maggiori ragguagli, il responsabile del settore tecnico Ventilazione | Climatizzazione | Raffreddamento di **suissetec** resta volentieri a vostra disposizione:
tel. 043 244 73 60

Autori

Questo promemoria è stato realizzato dalla commissione tecnica Ventilazione | Climatizzazione | Raffreddamento di **suissetec**.

Checklist

«Ventilazione ed evacuazione dell'aria di locali cantina»

Scopo della checklist

Aiuto alla progettazione e installazione

Dati dell'oggetto

Oggetto

Via/n°

NPA/località

Ubicazione

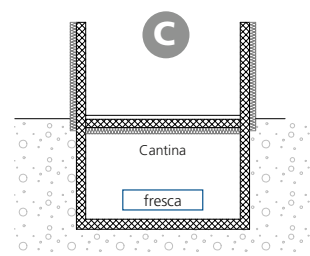
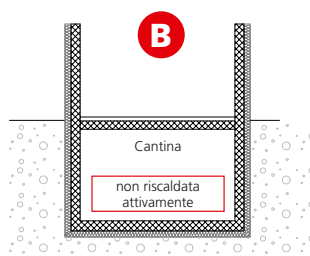
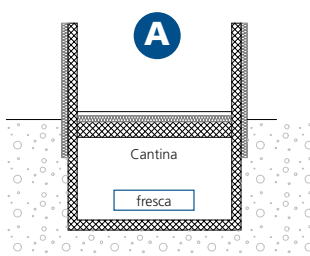
Locale

Osservazioni

Panoramica delle applicazioni / dei sistemi riferita al consumo energetico e all'investimento

Sistemi	Tipi di costruzione			Consumo energetico	Investimento
	A	B	C		
Ventilazione ed evacuazione naturale dell'aria (tramite porte e finestre)	✓	0	✓	→	↘
Sistemi di evacuazione dell'aria (ad es. ventilatore per bagno/WC)	✓	0	✓	→	↘
Ventilazione semplice (ventilazione controllata)	✓	✓✓	✓	→	→
Deumidificatori a condensazione senza apporto di aria esterna	✓	✓	✓	→	→
Deumidificatori a condensazione con apporto di aria esterna	✓✓	✓✓	✓✓	→	↗
Deumidificatori ad assorbimento	(✓)	(✓)	(✓)	↗	↗

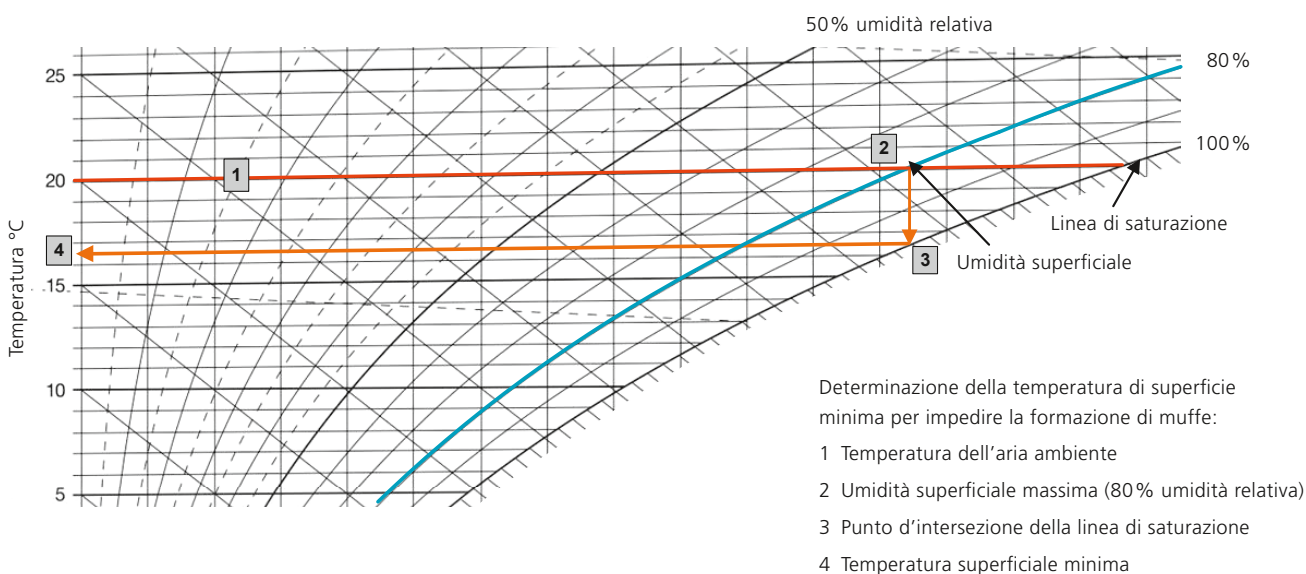
0 = non adatto; ✓ = adatto; ✓✓ = ottimo; → = neutro; ↘ = basso; ↗ = elevato; () = energeticamente sconsigliato



**Ognuno di questi sistemi / prodotti ha i suoi vantaggi e svantaggi.
È quindi importante procedere prima agli accertamenti del caso.**

- Tipo di costruzione della cantina? A B C
- Struttura/stato della cantina (standard, ermeticità ecc.)?
- Sigillatura di crepe, isolamento termico, eliminazione muffe ecc.? Sì No
- Lavanderia in cantina? Sì No
- Asciugatoio: asciugatura biancheria in atto? Sì No
- È necessaria aria fresca? Sì No
- Dove aspirare l'aria esterna e dove realizzare l'espulsione?
- Portata aria di evacuazione > 1000 m³/h e 500 ore di funzionamento: è necessario il recupero del calore (RC)? Sì No
- Dove si trova lo scarico sanitario più vicino per smaltire l'acqua di condensazione?
- Sono necessarie altre misure o eventuali misure edili supplementari? Sì No
- Sistema di deumidificazione a condensazione: Sì No
 – con aria esterna e di evacuazione all'interno del perimetro di isolamento termico: è necessario il recupero del calore (RC)
 – all'esterno del perimetro di isolamento termico nessuna esigenza; evitare un raffreddamento della cantina
- Sistema di deumidificazione ad assorbimento: Sì No
 – consentito con RC nel circuito di rigenerazione
 – nel circuito di rigenerazione chiuso senza RC: classificazione come riscaldamento elettrico

Dimensionamento «Temperatura pareti esterne al di sotto del punto di rugiada»



**WIR, DIE
GEBÄUDETECHNIKER.**

**NOI, I TECNICI
DELLA COSTRUZIONE.**

**NOUS, LES
TECHNICIENS DU BÂTIMENT.**