

1 IL PROBLEMA DELL'UMIDITA' DI RISALITA DAL TERRENO

Il problema dell'**umidità di risalita dal terreno** si presenta in tutti quegli immobili, solitamente non costruiti in epoca recente, caratterizzati da murature portanti esterne e/o interne realizzate a contatto diretto con il terreno, senza adeguati sistemi di **impermeabilizzazione**.

Purtroppo il problema può presentarsi anche in immobili di recente costruzione, nel caso in cui non sia stata correttamente eseguita l'impermeabilizzazione delle fondazioni.

1.1 CAUSE DELL'UMIDITA' DI RISALITA NEI MURI

L'**acqua** presente nel terreno, per le proprie caratteristiche chimico-fisiche (più precisamente per il fenomeno della **capillarità**), tende a risalire nel tempo, attraverso i capillari dei materiali costituenti la muratura, fino ad una altezza significativa (anche 2 m).

Le **murature** soggette a tale fenomeno possono essere costituite da mattoni pieni in laterizio, da blocchi semipieni e forati in laterizio, da pietre e sassi, da blocchi di tufo, da calcestruzzo pieno, da blocchi in calcestruzzo,... e possibili combinazioni. Risulta intuitivo comprendere che maggiore è la porosità (ovvero il numero di capillari) del materiale costituente la muratura, maggiore è la problematica dell'umidità di risalita.

L'**acqua**, una volta risalita lungo la muratura, tende a distribuirsi lungo le superfici fuoriterra della stessa per poter evaporare. Nel momento in cui l'acqua evapora, i **sali** (in essa contenuti) cristallizzano (ovvero aumentano di volume) e deteriorano gli intonaci.

[Per approfondire leggi < CAPILLARITA' >](#)

1.2 DANNI CAUSATI DALL'UMIDITA' DI RISALITA NEI MURI

I **danni** causati dall'umidità di risalita sono molteplici e la loro varietà e gravità dipende essenzialmente dalla quantità di acqua presente nel terreno, dalla composizione chimica e dalla quantità dei sali (cloruri, solfati, nitrati) in essa disciolti, dai materiali e dallo spessore della muratura, dalle caratteristiche e dalle coordinate geografiche del terreno su cui è situato l'immobile.

Tali danni possono essere rappresentati dal semplice ingiallimento della tinteggiatura, dall'effetto bagnato più o meno marcato, dalla presenza di **efflorescenze saline**, dalla

formazione di bolle sulla tinteggiatura, dal distacco della tinteggiatura, della stabilitura e talvolta dell'intero intonaco, fino al deterioramento dei materiali costituenti la muratura.

E' evidente che la presenza di umidità sulla superficie della muratura può dare luogo anche alla formazione di **muffe** e batteri, con conseguenti **odori sgradevoli**.

Queste patologie possono presentarsi su entrambi i lati (esterno ed interno) della muratura, talvolta in modo simmetrico, spesso in modo più evidente su uno dei due lati.

Inoltre i **cristalli di sale** (che si accumulano negli intonaci) sono "**igroscopici**" ovvero sono in grado di assorbire umidità (allo stato di vapore) dall'aria e di rimetterla, al variare della temperatura e della percentuale di umidità dell'aria, sia all'esterno sia all'interno dell'immobile.

Ricordiamo infine che una muratura umida è soggetta a una maggiore **dispersione termica** rispetto a una muratura asciutta. Quindi la parte inferiore di una muratura affetta dal problema dell'umidità di risalita dal terreno diventa un ulteriore **ponte termico** per l'intero immobile.



Danni causati dall'umidità di risalita: formazione di bolle sulla tinteggiatura, distacco della tinteggiatura.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura.



Danni causati dall'umidità di risalita: effetto bagnato marcato, efflorescenze saline.



Danni causati dall'umidità di risalita: effetto bagnato, formazione di bolle sulla tinteggiatura, distacco della tinteggiatura e della stabilitura.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura e della stabilitura.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura, della stabilitura e delle beole.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura e della stabilitura.



Danni causati dall'umidità di risalita: effetto bagnato marcato ed efflorescenze saline.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della stabilitura, dell'intonaco e deterioramento dei materiali costituenti la muratura (mattoni pieni in laterizio e malta).



Danni causati dall'umidità di risalita: ingiallimento della tinteggiatura, distacco della tinteggiatura.



Danni causati dall'umidità di risalita: effetto bagnato, distacco della tinteggiatura e della stabilitura, formazione di muffe.



Danni causati dall'umidità di risalita: effetto bagnato marcato, distacco della tinteggiatura e della stabilitura.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura e della stabilitura.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura e della stabilitura, formazione di muffe.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura e della stabilitura.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura, della stabilitura e dell'intonaco.



Danni causati dall'umidità di risalita: distacco della tinteggiatura, della stabilitura e dell'intonaco, formazione di muffe.



Danni causati dall'umidità di risalita: effetto bagnato marcato, distacco della tinteggiatura e della stabilità.



Danni causati dall'umidità di risalita: effetto bagnato marcato, distacco della tinteggiatura e della stabilità.

2 COME NON SI RISOLVE IL PROBLEMA DELL'UMIDITA' DI RISALITA NEI MURI

L'edilizia è un settore molto vasto con una storia millenaria. Tuttavia la percentuale maggiore degli operanti in tale settore riceve la propria formazione tecnica direttamente in cantiere e non frequentando appositi corsi. Senza nulla togliere all'esperienza pratica di cantiere, che resta comunque basilare, le nozioni tecniche teoriche sono spesso però fondamentali per affrontare alcuni tipi di problemi. Uno fra questi è appunto quello dell'**umidità di risalita dal terreno**.

Passeggiando nei centri storici si possono osservare, alla base delle murature perimetrali degli immobili, alcuni **espedienti** adottati per cercare di risolvere il problema in questione. Tuttavia questi risultano essere non delle vere soluzioni ma solo dei palliativi, con l'unico risultato di mascherare per breve tempo il problema.

Altre opere edili ed impianti (che descriviamo in modo sintetico) sono invece utili all'edificio, ma vengono spesso utilizzati erroneamente per cercare di risolvere il problema dell'umidità di risalita dal terreno.



In assenza di murature a contatto con il terreno non si presenta il problema dell'umidità di risalita!!!

2.1 STROLLATURA

All'esterno di un immobile il più comune ed economico espediente è quello di strollare la superficie inferiore delle murature, per una altezza variabile tra 50 e 100 cm. In questo modo certamente risultano meno evidenti gli schizzi di acqua piovana ma non i danni causati dall'umidità di risalita, i quali si manifestano al di sopra della **strollatura**.



La strollatura della superficie inferiore della muratura non può certamente arrestare il problema dell'umidità di risalita.

2.2 ZOCCOLATURA

All'esterno di un immobile altro espediente spesso utilizzato è quello di realizzare una zoccolatura cementizia alla base delle murature, per una altezza variabile tra 50 e 100 cm. Anche in questo caso i danni causati dall'umidità di risalita si manifestano al di sopra della **zoccolatura cementizia**.



La zoccolatura cementizia alla base della muratura non può certamente arrestare il problema dell'umidità di risalita.

2.3 RIVESTIMENTO

Un espediente analogo (ma più costoso dei precedenti) è quello di rivestire la superficie inferiore delle murature, sempre per una altezza variabile tra 50 e 100 cm, con lastre di marmo o granito, beole di pietra naturale, mattoncini o piastrelle di vari materiali. In questo modo i danni causati dall'umidità di risalita si presentano a partire dal punto in cui termina il rivestimento.



Il rivestimento in lastre di cemento alla base della muratura non può certamente arrestare il problema dell'umidità di risalita.

Da notare è il fatto che la facciata è stata già ripristinata ovviamente senza successo.



Il rivestimento in beole alla base della muratura non può certamente arrestare il problema dell'umidità di risalita.



Il rivestimento in beole alla base della muratura non può certamente arrestare il problema dell'umidità di risalita.



Il rivestimento in lastre di granito alla base della muratura non può certamente arrestare il problema dell'umidità di risalita.



Il rivestimento in mattoncini dalla base della muratura fino ai davanzali non può certamente arrestare il problema dell'umidità di risalita.

2.4 FORI DI AERAZIONE

Sempre all'esterno, un altro espediente (molto utilizzato in passato) è quello di realizzare alla base delle murature perimetrali una serie di **fori di aerazione**, riconoscibili dagli evidenti tappi forati di materiale plastico o metallico. Tuttavia, in presenza di notevole umidità, il numero dei fori risulta insufficiente a garantire un'adeguata aerazione degli strati interni della murature e di conseguenza non può essere arrestato il degrado degli intonaci. Inoltre tale espediente non trova comunque grandi consensi dal punto di vista estetico.



La realizzazione di fori di aerazione alla base della muratura può solo limitare (ma non arrestare) il problema dell'umidità di risalita.

2.5 CONTROPARETE

Sul lato interno delle murature perimetrali, un espediente molto comune (e purtroppo ancora oggi utilizzato) è quello di realizzare una **controparete**, costituita da blocchi forati (o tavelle) in laterizio o da lastre di cartongesso. Chiaro a tutti è il fatto che una controparete può soltanto nascondere (e non risolvere) il problema dell'umidità di risalita ad un osservatore interno. Meno chiaro invece è il fatto che in una controparete, data la presenza di aria e di umidità, possono proliferare muffe e batteri; un osservatore interno potrà accorgersi di questo fatto soltanto quando la situazione sarà irrecuperabile e si renderà necessaria la rimozione della controparete.



La realizzazione di una controparete in blocchi forati in laterizio può solo nascondere il problema dell'umidità di risalita.

In questo caso la controparete è stata già demolita a sinistra (ma non ancora a destra) della porta di ingresso.



La realizzazione di una controparete in cartongesso può solo nascondere il problema dell'umidità di risalita. In questo caso le lastre in cartongesso sono state fissate direttamente alla muratura senza l'utilizzo degli appositi profili in alluminio.

2.6 CAPPOTTO

Sul lato esterno delle murature perimetrali, alcuni pensano che l'applicazione di un "cappotto" (attualmente molto utilizzato) possa costituire una soluzione al problema dell'umidità di risalita. Di fatto il "cappotto" (in polistirene o materiali simili), che è concepito per migliorare l'isolamento termico dell'involucro dell'edificio, riesce a nascondere il problema ad un osservatore esterno, ma porta di fatto tutta l'umidità presente nelle murature ad evaporare solo dal lato interno, facendo aumentare di conseguenza il degrado dell'intonaco e l'umidità dell'aria ambiente.



L'applicazione di un cappotto sul lato esterno di una muratura può solo nascondere il problema dell'umidità di risalita.

Nella foto si possono notare i fori per la realizzazione della barriera chimica, eseguita non appena si sono manifestati i primi sintomi di degrado sul lato interno della muratura.

2.7 MEMBRANA BUGNATA

L'applicazione sul lato esterno e/o sul lato interno delle murature perimetrali di una particolare **membrana bugnata** in pvc con incorporata una rete porta-intonaco non può certamente costituire una soluzione al problema dell'umidità di risalita. Infatti sul lato esterno è possibile garantire una microventilazione inserendo dei profili di aerazione (da valutare ovviamente l'effetto estetico); sul lato interno invece tale membrana si comporta come una controparete con le problematiche già descritte.



L'applicazione di una membrana bugnata
può solo nascondere il problema dell'umidità di risalita.

Nella foto più piccola si può osservare la membrana una volta rimossa dalla muratura.

2.8 VESPAIO AERATO

All'interno di un immobile la realizzazione di un **vespaio aerato** (che viene prescritta dai Regolamenti Locali di Igiene) non può essere considerata una soluzione al problema dell'umidità di risalita, in quanto il vespaio è in grado di isolare il pavimento e solo parzialmente le murature dal terreno. Inoltre l'umidità presente alla base delle murature solo in minima parte riesce ad evaporare verso il vespaio, dal momento che solitamente è insufficiente (per garantire una adeguata evaporazione) sia la superficie delle murature a contatto con il vespaio sia la superficie delle bocchette di aerazione di quest'ultimo.



La realizzazione di un vespaio aerato può solo limitare (ma non arrestare) il problema dell'umidità di risalita.

2.9 TRINCEA

All'esterno di un immobile la realizzazione di una **trincea** (chiamata da molti "scannafosso") non può essere considerata una soluzione al problema dell'umidità di risalita, dal momento che anche in questo caso non viene interrotto il flusso maggiore di umidità che proviene dalla base delle murature. Inoltre all'interno di una trincea sussiste il rischio di un ristagno delle acque piovane, che peggiorerebbe la situazione.

Relativamente alla realizzazione di un vespaio aerato all'interno e/o di una trincea all'esterno di un immobile, evidenziamo che, da un punto di vista strutturale, uno scavo continuo a ridosso di una muratura (portante senza fondazione) ne riduce la capacità portante in quanto viene meno l'attrito con il terreno circostante.



La realizzazione di una trincea può solo limitare
(ma non arrestare) il problema dell'umidità di risalita.

Si può osservare che la trincea realizzata sul lato destro della chiesa
non ha portato ai risultati sperati.

2.10 MARCIAPIEDE

All'esterno di un immobile l'assenza di un **marciapiede** viene ritenuta da molti un fattore sufficiente a giustificare la presenza di umidità di risalita nelle murature perimetrali. Purtroppo il concetto è errato. Infatti la realizzazione di un marciapiede (della larghezza di un metro e correttamente impermeabilizzato) lungo il perimetro di un immobile non può garantire, né nel breve né nel lungo periodo, che il terreno sottostante sia privo di umidità. Oltretutto il marciapiede, se non è stato correttamente ancorato all'edificio, nel tempo può subire dei cedimenti tali da danneggiare l'impermeabilizzazione nel punto di contatto con le murature perimetrali. A questo punto si possono verificare delle infiltrazioni localizzate di acqua piovana in grado di accrescere il problema dell'umidità di risalita.



La realizzazione di un marciapiede lungo la muratura può solo limitare (ma non arrestare) il problema dell'umidità di risalita. In questo caso in presenza di un marciapiede il degrado dell'intonaco sarebbe probabilmente minore ma non assente.

2.11 INTONACI DEUMIDIFICANTI

Molti considerano una vera soluzione al problema dell'umidità di risalita la sostituzione dei vecchi intonaci con nuovi **intonaci deumidificanti** premiscelati, solitamente fino a una altezza 50 cm superiore al livello del degrado. Purtroppo questi intonaci, che sono essenzialmente **macroporosi**, sono destinati nel tempo a saturarsi di sali, analogamente a quelli tradizionali. Inoltre la loro applicazione sul lato interno delle murature perimetrali prevede di limitare al minimo la presenza di arredo, proprio per facilitare l'evaporazione dell'umidità presente all'interno delle murature.



Un intonaco deumidificante può solo rallentare il degrado causato dall'umidità di risalita.

In questo caso si notano alcune efflorescenze saline e la formazione di muffa accentuata dalla presenza di arredo a contatto con la muratura.

2.12 INTONACI OSMOTICI

Anche l'applicazione di **intonaci osmotici (impermeabili)** premiscelati non può essere considerata una soluzione al problema dell'umidità di risalita. Infatti questi intonaci, oltre ad essere a loro volta soggetti a degrado nel tempo, si comportano nei confronti delle murature come i classici rivestimenti in marmo o pietra. Di conseguenza i danni causati dall'umidità di risalita si presentano a partire dal punto in cui termina l'intonaco osmotico ed inizia quello tradizionale.



Un intonaco osmotico non può arrestare il problema dell'umidità di risalita.
In questo caso l'utilizzo improprio dell'intonaco osmotico peggiora la situazione, portando l'umidità di risalita a una altezza maggiore.

2.13 INTONACI ADDITIVATI

In commercio esistono **speciali additivi** in grado di conferire agli intonaci tradizionali delle prestazioni analoghe (anche se leggermente inferiori) a quelle degli intonaci deumidificanti ed osmotici premiscelati.

Possiamo quindi affermare che anche il migliore intonaco, senza alcun intervento alla base delle murature (barriera chimica, che analizzeremo tra poco), non è assolutamente in grado di risolvere il problema dell'umidità di risalita e di conseguenza è destinato a deteriorarsi nel tempo.



Qualsiasi intonaco, anche se miscelato con appositi additivi, è destinato a deteriorarsi nel tempo a causa dei sali contenuti nell'acqua proveniente dal terreno.

2.14 PITTURE

Ricordiamo che esistono in commercio una infinita varietà di **pitture**, che si differenziano, in base alla propria composizione chimica, per l'uso interno o esterno e per il grado di traspirabilità e idrorepellenza. Di fatto una pittura molto traspirante si comporta come un intonaco deumidificante mentre una pittura molto idrorepellente si comporta come un intonaco osmotico. Di conseguenza molte pitture sono in grado di nascondere nel breve periodo ma non di risolvere il problema dell'umidità di risalita.



L'applicazione di una pittura (di qualsiasi tipologia) può solo nascondere nel breve periodo il problema dell'umidità di risalita. In questo caso è stata applicata una pittura idrorepellente e non traspirante; il degrado infatti si presenta dove inizia la pittura tradizionale.

2.15 RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Un impianto di **riscaldamento radiante a pavimento** all'interno di un appartamento non può costituire una soluzione al problema dell'umidità di risalita nelle murature che lo delimitano. Paradossalmente riscaldando la porzione inferiore delle murature, si favorisce l'evaporazione dell'umidità presente (allo stato liquido) al loro interno e si aumenta di conseguenza l'umidità (allo stato di vapore) nell'aria ambiente e la risalita di umidità dal terreno.



Un impianto di riscaldamento radiante a pavimento non può arrestare il problema dell'umidità di risalita.

2.16 VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Un impianto di **ventilazione meccanica controllata** all'interno di un appartamento non può costituire una soluzione al problema dell'umidità di risalita nelle murature che lo delimitano. L'impianto VMC è finalizzato a garantire un corretto ricambio dell'aria ambiente riducendo le dispersioni di calore. Paradossalmente nel momento in cui l'aria ambiente diventa meno umida, si favorisce l'evaporazione dell'umidità presente (allo stato liquido) all'interno delle murature e si accresce di conseguenza la risalita di umidità dal terreno.



Un impianto di ventilazione meccanica controllata non può arrestare il problema dell'umidità di risalita.

2.17 DEUMIDIFICATORE

Il posizionamento di un **deumidificatore** all'interno di un locale non può costituire una soluzione al problema dell'umidità di risalita nelle murature che lo delimitano. Il deumidificatore è infatti in grado di ridurre l'umidità presente (allo stato di vapore) nell'aria ambiente, condensandola in un apposito contenitore. Paradossalmente riducendo l'umidità ambientale, si favorisce l'evaporazione dell'umidità presente (allo stato liquido) all'interno delle murature e si accresce di conseguenza la risalita di umidità dal terreno.



Un deumidificatore non può arrestare il problema dell'umidità di risalita.

In questo caso, dopo l'esecuzione della barriera chimica, è stato posizionato un deumidificatore professionale per accelerare l'evaporazione dell'umidità residua dalle murature.

2.18 POSSIBILI COMBINAZIONI

Le possibili **combinazioni di espedienti** e di opere edili, adottati per cercare di risolvere il problema dell'umidità di risalita, non conducono quasi mai ai risultati sperati. Quella più frequente è rappresentata dall'abbinamento tra la strollatura e/o il rivestimento alla base dei muri perimetrali e una serie di fori di aerazione. Le foto seguenti dimostrano che nessuna di queste combinazioni potrà mai costituire una soluzione al problema dell'umidità di risalita dal terreno.



La strollatura della superficie inferiore della muratura e la realizzazione di fori di aerazione non sono in grado di arrestare il problema dell'umidità di risalita.



Il rivestimento in beole alla base della muratura e la realizzazione di fori di aerazione non sono in grado di arrestare il problema dell'umidità di risalita.



Il rivestimento in beole alla base della muratura, la realizzazione di fori di aerazione e l'applicazione di una pittura poco traspirante non sono in grado di arrestare il problema dell'umidità di risalita.



Il rivestimento in lastre di marmo alla base della muratura e la realizzazione di fori di aerazione non sono in grado di arrestare il problema dell'umidità di risalita.



Il rivestimento in lastre di granito alla base della muratura, la realizzazione di fori di aerazione e la stollatura della superficie superiore della muratura sono riusciti a nascondere il problema dell'umidità di risalita. Ma come sarà la situazione sul lato interno della muratura?

2.19 CONCLUSIONE

Ogni intervento, che prevede una serie di lavorazioni, l'uso di diversi materiali e/o l'installazione di impianti, ha la sua **finalità** e il suo **momento realizzativo** nella vita utile di un edificio. Intervenire nella modalità sbagliata (confondendo le tipologie delle lavorazioni e/o dei materiali) o nel momento sbagliato (invertendo le fasi delle lavorazioni) può portare a non risolvere il problema dell'umidità di risalita e talvolta a peggiorare la situazione iniziale. Proprio per questo motivo esiste un corso di laurea in Ingegneria edile...



Il rivestimento in beole su una estesa superficie di muratura peggiora la situazione iniziale, portando l'umidità di risalita a una altezza maggiore.

3 COME SI RISOLVE IL PROBLEMA DELL'UMIDITA' DI RISALITA NEI MURI

Un problema, di qualsiasi natura esso sia, per poter essere risolto in modo definitivo deve essere affrontato alla sua base. Ovvero una soluzione può essere considerata tale solo se attuata nei punti in cui il problema si genera e non nei punti in cui questo si manifesta.

Sulla base di questo principio si deve operare per risolvere il problema dell'**umidità di risalita** in una muratura a diretto contatto con il terreno.

3.1 IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA MURATURA INTERRATA

La migliore soluzione ipotizzabile del problema in esame sarebbe quella di **impermeabilizzare** le superfici della muratura per tutta la sua porzione interrata. Di fatto questo intervento, oltre a essere notevolmente costoso, spesso non è attuabile in quanto prevede lo scavo da entrambi i lati della muratura, la sottomurazione con calcestruzzo impermeabile (miscelato con appositi additivi idrofughi) e l'impermeabilizzazione laterale con guaine bituminose o cementizie. Inoltre questo intervento può essere eseguito solo in un contesto di totale ristrutturazione e sottopone l'intero edificio a nuovi assestamenti.

Di conseguenza questa tipologia di intervento non la menzioneremo nel prossimo capitolo tra le possibili soluzioni al problema dell'umidità di risalita dal terreno.

3.2 BARRIERA CHIMICA (prima parte)

La soluzione più logica ed economicamente conveniente sarebbe quella di creare una barriera (poco sopra la quota del terreno), che impedisca all'umidità, sempre presente nella porzione interrata della muratura, di risalire attraverso i capillari dei suoi materiali costituenti.

Ed è proprio su questo principio che si basa l'intervento di deumidificazione da noi proposto, che consiste nella realizzazione, alla base della muratura fuoriterra, di una **barriera chimica permanente** contro l'umidità di risalita dal terreno.

Tale barriera viene creata eseguendo nella muratura, a una quota di poco superiore (5-10 cm) rispetto a quella del terreno, dei **piccoli fori** (di diametro 10 mm, di profondità 5-10 cm inferiore allo spessore della muratura e con interasse di 10 cm circa), nei quali viene iniettata a bassa pressione (2-5 atm) una soluzione a base di **resine silconiche**.

Il termine “resine siliconiche” viene ancora ampiamente utilizzato per identificare questa tipologia di materiali, anche se di fatto la soluzione (attualmente utilizzata) viene preparata sul posto miscelando con l’acqua un concentrato di “**silani monomeri idrorepellenti**”, senza l’ausilio di solventi o diluenti. La **soluzione** risulta **atossica, inodore** (dopo qualche ora dalle iniezioni) e **non infiammabile**.

Grazie a una adeguata pressione, le resine siliconiche si distribuiscono in modo omogeneo per tutto lo spessore della muratura, andando a saturare i capillari dei suoi materiali costituenti. In questo modo si riesce a creare uno strato di **muratura completamente impermeabile** e viene di fatto impedito all’umidità presente nella porzione interrata di risalire.

La barriera chimica può essere eseguita su **murature di qualsiasi tipologia** (anche a sacco) e **materiale** (mattoni pieni in laterizio, blocchi semipieni e forati in laterizio, calcestruzzo pieno, blocchi in calcestruzzo, pietre e sassi, blocchi di tufo e possibili combinazioni).

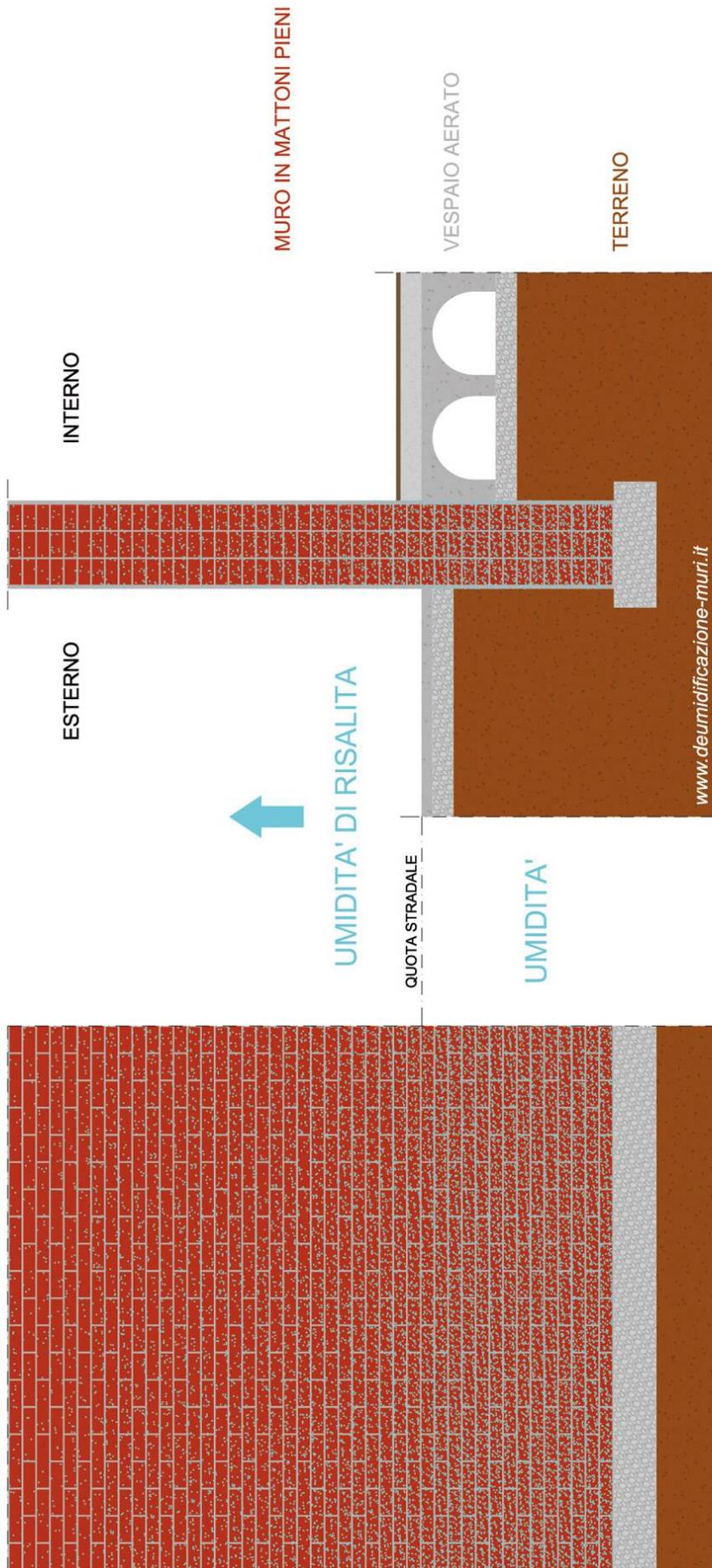
L’intervento può essere eseguito operando da un **solo lato** (esterno o interno) della muratura per spessori fino a 50-60 cm, mentre è necessario operare da **entrambi i lati** per spessori maggiori (fino a 100 cm). Inoltre può essere eseguito sia prima che dopo la rimozione degli intonaci ammalorati.

Al fine di rendere più comprensibile quanto descritto, alleghiamo due disegni raffiguranti una **muratura portante perimetrale** di un immobile di vecchia costruzione (antecedente l’utilizzo delle strutture in calcestruzzo armato e di qualsiasi tipologia di impermeabilizzazione) nelle due situazioni “prima” e “dopo” l’intervento di deumidificazione mediante l’esecuzione di una barriera chimica.

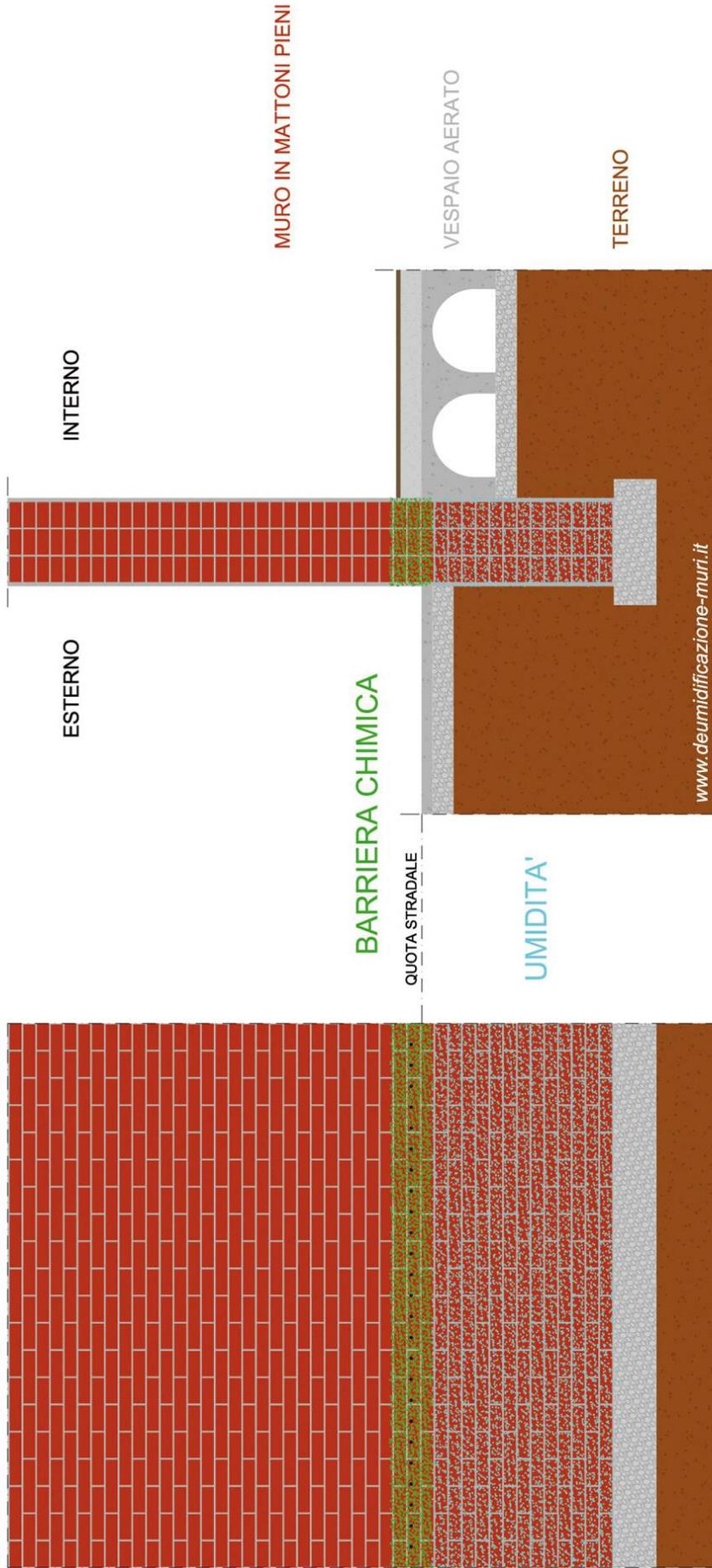
In particolare si è pensato di raffigurare una muratura perimetrale costituita da mattoni pieni in laterizio (rimasta invariata nel tempo) con la presenza sul lato interno di un vespaio aerato (realizzato ipoteticamente durante un recente intervento di ristrutturazione dell’immobile).

Per semplicità si è evidenziata l’umidità all’interno della muratura, trascurando quella ovviamente presente nel terreno e nel basamento della medesima muratura e del vespaio. Osservando il primo disegno (situazione prima dell’intervento) è possibile comprendere come il **vespaio aerato** non possa essere considerato per la muratura una soluzione al problema dell’umidità di risalita dal terreno.

SITUAZIONE PRIMA DELL'INTERVENTO



SITUAZIONE DOPO L'INTERVENTO



Osservando il secondo disegno (situazione dopo l'intervento) è invece chiaro come la **barriera chimica** sia in grado di arrestare completamente la risalita di umidità proveniente dalla porzione di muratura a contatto diretto con il terreno.

La muratura, successivamente all'esecuzione della barriera chimica, incomincerà ad asciugarsi grazie al processo di **evaporazione** dell'acqua presente (risalita per il fenomeno della capillarità). Se la barriera chimica è stata correttamente eseguita, la risalita capillare di umidità dal terreno viene completamente arrestata e di conseguenza l'**asciugatura della muratura** (dopo un periodo di tempo variabile in funzione della tipologia, dei materiali e dello spessore di quest'ultima) sarà completa.

L'intervento di deumidificazione (sopra descritto) da noi eseguito è **garantito per la durata di 10 (dieci) anni**. Tuttavia si può ritenere che la sua durata sia prossima alla vita utile dell'intonaco (applicato sulla medesima muratura in assenza di umidità di risalita), dal momento che l'efficacia della barriera chimica non si riduce sensibilmente nel tempo (meno del 10% in dieci anni, come dichiarato dall'azienda produttrice dei silani).

[Per approfondire leggi < BARRIERA CHIMICA \(seconda parte\) >](#)



Barriera chimica mediante iniezioni di resine siliciche su una muratura in mattoni pieni in laterizio e sassi, operando dall'esterno, prima della rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine siliconiche su una muratura in mattoni pieni in laterizio, operando dall'esterno, prima della rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine siliconiche su una muratura in mattoni pieni in laterizio, operando dall'esterno, per prevenire il degrado dell'intonaco recentemente ripristinato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine silconiche su una muratura in mattoni pieni in laterizio e sassi, operando dall'interno, prima della rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine silconiche su una muratura in mattoni pieni in laterizio, operando dall'interno, prima della rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine silconiche su una muratura in mattoni pieni in laterizio e sassi, operando dall'interno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine silconiche su una muratura in mattoni pieni in laterizio, operando dall'interno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine silconiche su una muratura in blocchi semipieni in laterizio, operando dall'interno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine silconiche su una muratura in blocchi forati in laterizio, operando dall'esterno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine siliconiche su una muratura in calcestruzzo, operando dall'interno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine siliconiche su una muratura in blocchi in calcestruzzo, operando dall'esterno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



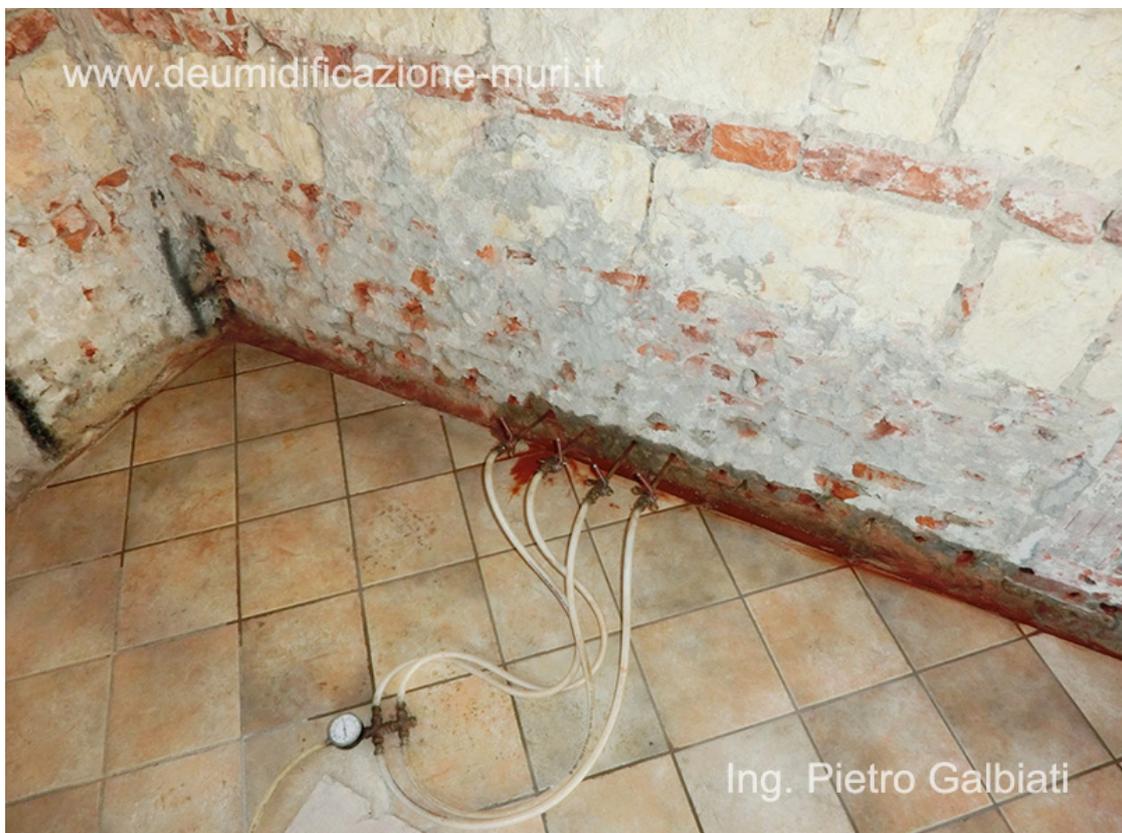
Barriera chimica mediante iniezioni di resine siliconiche su una muratura in pietre, operando dall'interno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine siliconiche su una muratura in blocchi di tufo, operando dall'interno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine silconiche su una muratura in sassi e mattoni pieni in laterizio, operando dall'interno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.



Barriera chimica mediante iniezioni di resine silconiche su una muratura in blocchi di tufo e mattoni pieni in laterizio, operando dall'interno, dopo la rimozione dell'intonaco ammalorato.

3.3 RIPRISTINO DELL'INTONACO

Per completare il risanamento murario, è necessario provvedere alla rimozione dell'**intonaco ammalorato** fino al vivo dei materiali costituenti la muratura, da quota terreno fino a una altezza (generalmente variabile tra 1 e 2 metri) 30-50 cm superiore a quella del degrado visivo (proseguire ad altezze maggiori nei punti in cui il vecchio intonaco risulti particolarmente ammalorato). Questa operazione può essere eseguita prima dell'esecuzione della barriera chimica oppure almeno una settimana dopo, in modo tale che le resine silconiche possano raggiungere la loro piena efficienza.

Si consiglia di provvedere alla pulizia e/o al lavaggio della muratura, al fine di rimuovere dalla superficie piccole porzioni di materiale in fase di distacco ed eventuali depositi di sale.

Si prescrive per la chiusura delle tracce impiantistiche e per le eventuali ricostruzioni murarie l'utilizzo di **malta idrofugata** preconfezionata (oppure miscelata con appositi additivi idrofughi), fino a 10 cm sopra la quota dei fori, al fine di ridare continuità alla barriera chimica.

Trascorso un discreto periodo di tempo (almeno 2-3 settimane) e dopo aver verificato le condizioni della muratura trattata, è possibile procedere all'applicazione del **nuovo intonaco**. Si ricorda che maggiore è il tempo lasciato trascorrere prima dell'applicazione dell'intonaco, maggiore è la quantità di umidità nella muratura in grado di evaporare.

E' possibile utilizzare un intonaco tradizionale miscelato con l'apposito additivo da noi fornito (o altri presenti in commercio) oppure utilizzare un **intonaco deumidificante** preconfezionato (preceduto da un **intonaco osmotico** preconfezionato solo su eventuali porzioni di muratura controterra).

L'apposito additivo (da noi fornito) consente, qualora l'umidità di risalita non sia completamente evaporata dalla muratura, di evitare che i sali rilasciati dall'acqua in fase di evaporazione possano deteriorare il nuovo intonaco. Inoltre l'additivo conferisce al nuovo intonaco una adeguata idrorepellenza, in modo tale che il fenomeno dell'umidità di risalita non si possa presentare lungo l'intonaco stesso.

Prestazioni superiori a quelle di un intonaco additivato sono fornite dagli intonaci deumidificanti, per quanto riguarda l'evaporazione dell'umidità residua presente nella muratura, e dagli intonaci osmotici, per quanto riguarda l'impermeabilizzazione nei confronti dell'umidità proveniente dal basso (o dal lato opposto nel caso di murature parzialmente controterra).

Si consiglia sempre di realizzare una fascia impermeabile (con malta osmotica oppure con guaine tradizionali) dal punto più basso accessibile della muratura fino alla quota dei fori della barriera chimica; tale fascia è destinata a proteggere la porzione inferiore dell'intonaco deumidificante.

In presenza di lievi fessurazioni nella muratura, si consiglia di inserire una apposita rete (zincata o in pvc) nel nuovo intonaco.

Sopra l'intonaco, una volta maturato, deve essere infine applicato un **rasante deumidificante** preconfezionato.

Come finitura per l'esterno si suggerisce una **pittura silossanica**, che risulta idrorepellente ma permeabile al vapore; per l'interno si suggerisce una **idropittura traspirante**, eventualmente antimuffa per i locali poco aerati e con elevata umidità ambientale.

Tutti questi dettagli, riguardanti le lavorazioni necessarie al risanamento murario e la scelta dei materiali da utilizzare, verranno analizzati in fase di sopralluogo e rivisti in fase di intervento.



Rimozione dell'intonaco ammalorato.



Applicazione dell'intonaco deumidificante.



Rasatura deumidificante.



Situazione iniziale.



Situazione finale.

4 DOMANDE FREQUENTI

Elenchiamo una serie di domande frequenti (ricevute in quindici anni di attività), ad integrazione di quanto non analizzato o descritto nei precedenti paragrafi, a cui diamo risposte sintetiche. Ovviamente siamo disponibili a dare risposte più esaustive alle domande specifiche di ogni singolo cliente.

Cosa si intende per umidità in un edificio?

Per umidità si intende sia l'acqua (allo stato liquido) contenuta in un materiale costruttivo sia il vapore acqueo contenuto nell'aria ambiente.

Quali tipologie di umidità si possono presentare in un edificio?

In un edificio si possono presentare diverse tipologie di umidità. Solitamente ogni singola tipologia è individuabile in modo distinto; talvolta purtroppo varie tipologie si presentano in contemporanea nello stesso punto rendendo più complessa l'analisi del problema.

L'**umidità di risalita** (che è quella di cui noi ci occupiamo) è l'umidità (acqua allo stato liquido) presente alla base di una muratura (o di un massetto) a contatto diretto con il terreno per effetto della capillarità. Da notare è che l'umidità tende a risalire solo attraverso i micropori (capillari) del materiale costituente la muratura e non lungo gli spazi vuoti (dell'ordine di qualche millimetro o centimetro) presenti nella muratura stessa. Inoltre i sali (che si accumulano negli intonaci) possono a loro volta assorbire umidità (allo stato di vapore) dall'aria. L'umidità di risalita può verificarsi sia in un locale fuoriterra (piano terra) sia in un locale interrato.

[Leggi < CAUSE DELL'UMIDITA' DI RISALITA NEI MURI >](#)

L'**umidità da infiltrazione** è l'umidità (solitamente acqua piovana) presente in una muratura (o in un massetto, in un solaio, in un sottofondo) a seguito del deterioramento di una impermeabilizzazione o a causa di difetti costruttivi. Da notare è che l'umidità tende a scendere e a distribuirsi per effetto della gravità sia attraverso i micropori del materiale costituente la muratura sia soprattutto lungo gli spazi vuoti (dell'ordine di qualche millimetro o centimetro) presenti nella muratura stessa. Una infiltrazione di acqua può avvenire sia in un locale fuoriterra sia in un locale interrato.



Infiltrazione di acqua piovana lungo un ballatoio.



Infiltrazione di acqua piovana in un vano scale.



La foto ritrae due muri di un locale interrato: quello a sinistra non è controterra (ovvero confina con un altro locale), quello a destra è controterra.

Il muro di sinistra è soggetto al solo problema dell'umidità di risalita; quello di destra è soggetto sia al problema dell'umidità di risalita sia al problema dell'infiltrazione laterale di acqua piovana.

L'**umidità da condensa** è l'umidità (acqua allo stato liquido) che si presenta superficialmente su una muratura (o su un pavimento, su un rivestimento, su un serramento): trattasi di **condensa superficiale**. Può presentarsi anche all'interno di una muratura (di un solaio, di un sottofondo): trattasi di **condensa interstiziale**, la cui analisi è ancora più complessa. La condensa superficiale si verifica nel momento in cui il vapore acqueo presente nell'aria ambiente passa dallo stato di vapore allo stato liquido su una superficie (muratura, pavimento, rivestimento, serramento) particolarmente fredda a causa dell'assenza di un isolamento termico o in corrispondenza di un ponte termico (punto di incontro tra muratura e pilastro, trave, serramento). La condensa superficiale si presenta in modo più evidente all'aumentare della percentuale di vapore acqueo presente nell'aria ambiente e al diminuire della temperatura della superficie. Il fenomeno della condensa superficiale si verifica solitamente nel periodo invernale, ma in un locale interrato si può verificare anche nel periodo estivo. Ricordiamo che la presenza di condensa può dare luogo alla formazione di muffe.



Formazione di muffa per la presenza di condensa superficiale in corrispondenza dei ponti termici tra serramento, muratura e solaio.



Formazione di muffa per la presenza di condensa superficiale in corrispondenza dei ponti termici tra serramento, muratura e solaio.

L'**umidità da perdita impiantistica** è l'umidità (acqua allo stato liquido) che si manifesta in una muratura (o in un massetto, in un solaio, in un sottofondo) a seguito del deterioramento o della rottura di una tubazione dell'impianto idrico sanitario (inclusi scarichi) o termico. Inizialmente può essere confusa con l'umidità di risalita o con l'umidità da infiltrazione.

La foto ritrae due muri di un locale al piano terra i cui intonaci si sono degradati sia a causa dell'umidità di risalita dal terreno sia a causa dell'umidità dovuta a una perdita impiantistica al piano primo (che non è stata riparata in tempi brevi).



L'**umidità residua da costruzione** è l'umidità (acqua allo stato liquido) ancora presente in una muratura (in un massetto, in un solaio, in un sottofondo) di un nuovo edificio, che andrà progressivamente a ridursi a seguito del processo di evaporazione.

L'**umidità per innalzamento della falda acquifera** è l'umidità (acqua allo stato liquido) che inizialmente si può presentare come una risalita capillare, per poi degenerare in un allagamento del locale interrato e/o del vespaio aerato.

Come si riconosce l'umidità di risalita in una muratura?

Partendo dal presupposto che la muratura sia posta al piano terra o al piano interrato (non ovviamente ai piani superiori) l'umidità presente è di risalita capillare se alla base della muratura si riscontra un effetto bagnato, un deposito di efflorescenze saline, un degrado della tinteggiatura, della stabilità e dell'intonaco.

[Leggi < DANNI CAUSATI DALL'UMIDITA' DI RISALITA NEI MURI >](#)

L'umidità di risalita può aumentare la formazione di condensa superficiale e di muffe?

Certamente. L'umidità di risalita per sua natura tende ad evaporare, aumentando quindi la percentuale del vapore acqueo presente nell'aria ambiente. Inoltre quando all'interno di un locale a un muro portante è accostato un mobile, l'umidità di risalita immediatamente dopo la sua evaporazione ricondensa sulla superficie della muratura e del mobile, generando la formazione di muffe.



Formazione di muffa sulla superficie inferiore di una muratura soggetta al problema dell'umidità di risalita dal terreno.

L'umidità di risalita in una muratura può essere causata da una perdita impiantistica?

Una perdita impiantistica può causare una risalita capillare di umidità nella muratura più vicina. Anche in prossimità di un pluviale, a seguito del suo intasamento, si può generare un problema analogo. Tuttavia l'umidità di risalita si verifica solitamente in tutti i muri portanti (anche se spesso con un degrado differente) e di conseguenza non deve essere mai confusa con l'umidità da perdita impiantistica.

La barriera chimica è una soluzione definitiva al problema dell'umidità di risalita nei muri?

Partendo dal presupposto che in edilizia nulla è eterno e che ogni edificio deve essere sottoposto a una manutenzione periodica, possiamo affermare che la durata della barriera chimica sia prossima alla vita utile dell'intonaco. Nel momento in cui quest'ultimo sarà oggetto di ripristino, anche la barriera chimica potrà essere nuovamente eseguita.

[Leggi < BARRIERA CHIMICA \(prima parte\) >](#)

Come è possibile verificare che la barriera chimica sia stata eseguita?

E' possibile verificare che la barriera chimica sia stata eseguita semplicemente bagnando la muratura in corrispondenza dei fori. Il fatto che il materiale costituente risulti impermeabile (ovvero che respinga l'acqua) conferma l'avvenuto intervento.

Una garanzia decennale è sufficiente a stabilire che la barriera chimica sia stata correttamente eseguita?

Certamente. Infatti nel caso in cui la barriera chimica non sia stata eseguita nel modo corretto, il degrado dell'intonaco si presenterebbe già nell'arco dei primi cinque anni.

L'assenza di degrado dell'intonaco nei primi dieci anni garantisce quindi che la barriera chimica è stata correttamente eseguita.

La barriera chimica può essere eseguita solo in un contesto di ristrutturazione?

La barriera chimica trova il suo migliore momento realizzativo durante la ristrutturazione di ogni edificio caratterizzato da murature portanti a diretto contatto con il terreno.

Purtroppo molto spesso durante la ristrutturazione non si provvede ad eseguire la barriera chimica, sia perché si preferisce operare in modo differente (e nella maggior parte dei casi in modo errato) sia perché semplicemente non si conosce l'esistenza di questa tecnica.

Di conseguenza, per effetto dell'umidità di risalita, risulta necessario eseguire la barriera chimica in momenti successivi, ovvero sia in un contesto di ripristino dell'intonaco ammalorato (esterno e/o interno) sia ai primi sintomi di degrado dell'intonaco appena sostituito.

La barriera chimica può essere eseguita in un immobile abitato?

Per quanto accennato nel quesito precedente, molto spesso risulta necessario eseguire la barriera chimica in momenti successivi alla ristrutturazione di un immobile o di una singola unità immobiliare. Fortunatamente la soluzione utilizzata per la realizzazione della barriera chimica risulta atossica ed inodore (dopo qualche ora dalle iniezioni). Di conseguenza è possibile eseguire questa tipologia di intervento anche in immobili abitati.

In quale periodo dell'anno è possibile eseguire la barriera chimica?

La barriera chimica può essere di fatto eseguita tutto l'anno, ad eccezione delle giornate in cui la temperatura possa andare nelle ore lavorative sotto lo zero gradi centigradi.

Invece il ripristino dell'intonaco è preferibile che non venga eseguito nel periodo invernale. Ovviamente valutazioni diverse possono essere fatte in funzione della località in cui si trova l'immobile.

Da quale lato della muratura è preferibile eseguire la barriera chimica?

La barriera chimica può essere eseguita operando da uno qualsiasi dei due lati (esterno o interno) della muratura per spessori fino a 50-60 cm, mentre per spessori maggiori è necessario operare da entrambi i lati. Solitamente si preferisce operare dal lato in cui si è già provveduto alla rimozione dell'intonaco, oppure dal lato esterno nel caso in cui l'immobile è abitato, oppure dal lato interno nel caso in cui all'esterno è applicato alla base della muratura un rivestimento di pregio (marmo o granito).

E' necessario rimuovere l'intonaco ammalorato prima dell'esecuzione della barriera chimica?

Ai fini dell'esecuzione della barriera chimica non è necessario procedere alla rimozione dell'intonaco ammalorato. Tuttavia è consigliabile che tale rimozione sia la prima lavorazione eseguita, in quanto in questo modo, ai fini della realizzazione della barriera chimica, è possibile visionare sia la tipologia della muratura sia le eventuali tubazioni

presenti (ed evitare di danneggiarle); inoltre senza intonaco sarà più veloce l'evaporazione dell'umidità presente all'interno della muratura.

Quanto tempo è necessario affinché i muri si possano asciugare?

A seguito dell'esecuzione della barriera chimica, l'umidità (allo stato liquido) presente all'interno di una muratura andrà diminuendo grazie a un processo di lenta evaporazione. In assenza di intonaco il processo di evaporazione può avvenire anche nell'arco di una stagione estiva. Invece in presenza dell'intonaco il processo di evaporazione può richiedere uno o due anni; a quel punto sarà possibile valutare quali porzioni di intonaco ripristinare.

E' possibile eseguire la barriera chimica sui muri perimetrali impermeabilizzati dall'esterno di un locale interrato?

Certamente. E' questo il caso dei locali interrati di edifici di più recente costruzione, in cui si è provveduto alla corretta impermeabilizzazione laterale dei muri perimetrali (solitamente in calcestruzzo armato) ma non alla impermeabilizzazione delle rispettive fondazioni (in calcestruzzo armato). Mediante l'esecuzione della barriera chimica è possibile arrestare il fenomeno dell'umidità di risalita che si verifica su questa tipologia di muri.

E' possibile eseguire la barriera chimica sui muri perimetrali non impermeabilizzati dall'esterno di un locale interrato?

Certamente. E' questo il caso dei locali interrati di edifici di non recente costruzione, in cui è assente l'impermeabilizzazione dei muri perimetrali (di qualsiasi materiale) sia laterale sia alla base (spesso senza fondazioni). In questo caso però, oltre a un problema di umidità di risalita per effetto della capillarità, si presenta un problema di infiltrazione laterale per effetto della gravità. La migliore soluzione sarebbe quella di impermeabilizzare lateralmente i muri perimetrali operando dall'esterno e di eseguire alla loro base la barriera chimica; tuttavia questa soluzione, che prevede lo scavo all'esterno dei muri perimetrali, risulta notevolmente costosa; anche l'impermeabilizzazione laterale dei muri perimetrali con resine espandenti (operando dall'interno) risulta notevolmente onerosa. La soluzione più economica e nello stesso tempo efficace è quella di eseguire la barriera chimica su due livelli (a quota del pavimento interno e a quota della pavimentazione esterna) e di realizzare successivamente una impermeabilizzazione interna mediante l'applicazione di

malte osmotiche. Tutti i dettagli esecutivi saranno ovviamente analizzati e descritti in fase di sopralluogo.



La foto ritrae una muratura in calcestruzzo di un locale quasi totalmente interrato, su cui è stata eseguita la barriera chimica (mediante iniezioni di resine siliconiche) su due livelli ovvero a quota del pavimento interno e a quota della pavimentazione esterna.

E' possibile risolvere il problema dell'umidità di risalita nei muri in assenza di vespaio?

Certamente. La funzione del vespaio (aerato o non aerato) è quella di separare il pavimento dell'abitazione dal terreno. La barriera chimica viene solitamente realizzata nei muri (perimetrali e interni) a una quota uguale o superiore alla sommità del vespaio. Di conseguenza, al fine dell'efficacia della barriera chimica ovvero al fine della soluzione del problema dell'umidità di risalita, è indifferente che sia presente o assente un vespaio.

E' possibile risolvere le problematiche di condensa superficiale con la barriera chimica?

Talvolta. In un appartamento posto al piano terra, nel caso in cui le problematiche di condensa superficiale si verificano principalmente alla base dei muri perimetrali, la realizzazione della barriera chimica consente di arrestare la risalita capillare di umidità. Avvenendo nel periodo iniziale l'evaporazione dell'umidità dalla porzione inferiore della muratura, successivamente sarà nullo l'apporto di vapore all'aria ambiente da parte dei muri perimetrali. Di conseguenza tali problematiche di condensa potrebbero arrestarsi; in caso contrario si dovranno apportare ulteriori migliorie a livello di isolamento termico dei muri perimetrali e di ventilazione e/o deumidificazione dell'aria ambiente.

E' possibile bloccare le infiltrazioni di acqua piovana con la barriera chimica?

Purtroppo no. La barriera chimica è di fatto una impermeabilizzazione in massa (a livello volumetrico) dei materiali costituenti la muratura ovvero è in grado di impermeabilizzare i materiali a livello di micropori (capillari). La barriera chimica non è in grado di sigillare gli spazi vuoti (dell'ordine di qualche millimetro o centimetro) presenti nella muratura stessa. Per impermeabilizzare in modo efficace una muratura (a livello superficiale) è possibile utilizzare una guaina bituminosa o cementizia.

E' possibile applicare un cappotto sui muri soggetti al problema dell'umidità di risalita?

Certamente. Ovviamente è consigliato applicare un cappotto sui muri perimetrali di un immobile soggetto al problema dell'umidità di risalita dal terreno, solo dopo avere eseguito la barriera chimica e atteso un periodo di tempo sufficiente a consentire l'evaporazione dell'umidità residua dai muri. Infatti a seguito dell'applicazione di un cappotto esterno senza la realizzazione della barriera chimica, l'umidità presente nella porzione inferiore della muratura è in grado di evaporare solo dal lato interno, aumentando di conseguenza il degrado dell'intonaco e l'umidità dell'aria ambiente.

Ci sono altre soluzioni al problema dell'umidità di risalita nei muri? E perché la barriera chimica è la migliore soluzione?

Per conoscere la risposta è necessario mettersi comodi e leggere il capitolo dedicato.

[Leggi < LA BARRIERA CHIMICA E' LA MIGLIORE SOLUZIONE AL PROBLEMA DELL' UMIDITA' DI RISALITA DAL TERRENO? >](#)

Per informazioni specifiche, per un preventivo e un sopralluogo (gratuiti e senza impegno) contattare:

Dott. Ing. Pietro Galbiati

Via C. Porta, 1/A
20851 Lissone (MB)

Tel.: 039.2450176

Cell.: 333.1053566

info@deumidificazione-muri.it

www.deumidificazione-muri.it
