

UMIDITA' E MUFFA NEGLI EDIFICI: I RISCHI PER LA SALUTE

A cura dell'Associazione Nazionale "Donne Geometra – Esperti Edificio Salubre – Gas Radon" del Consiglio Nazionale dei Geometri e Geometri Laureati



INDICE

| | |
|--|---|
| Introduzione | 2 |
| L'umidità negli edifici | 2 |
| Cenni sui materiali edili, gli intonaci e l'umidità | 3 |
| Le cause dell'umidità: | 4 |
| - Umidità di costruzione | 5 |
| - Umidità meteorica | 5 |
| - Umidità da condensazione (superficiale o interstiziale), i ponti termici e le barriere al vapore | 6 |
| - Umidità accidentale (perdite, allagamenti) | 7 |
| - Umidità ascendente o da risalita capillare e cenni di intervento | 7 |
| Conclusioni | 7 |

Introduzione

Gli **edifici** sono **ecosistemi vivi**, costellati di **microclimi e nicchie ecologiche** che possono influenzare la **salute** e il **benessere** di chi li abita: esseri umani, animali domestici o persino indesiderati; le principali **variabili** che influiscono sul **benessere termico** delle persone in **ambienti indoor** sono **umidità, temperatura, luminosità e ventilazione**.

L'**umidità** eccessiva può influire sia sulle strutture dell'edificio, che sulla salute degli abitanti, e per questo motivo è considerata un **determinante del rischio sanitario ed edilizio**; in questa prospettiva, le **tecnologie** volte al **risparmio energetico**, la crescente **urbanizzazione** e i **cambiamenti climatici** sono fattori che hanno significativamente accresciuto l'esposizione a questa condizione ambientale.

L'**Organizzazione Mondiale della Sanità** indica, nelle varie pubblicazioni, che circa il **50% degli edifici abitati** è caratterizzato dall'umidità eccessiva, e che vivere o lavorare in un edificio danneggiato dall'umidità può indurre una **vasta gamma di disturbi** che vanno dalla semplice e abbastanza comune cefalea, ai sintomi neurologici¹, fino a quadri rari ma mortali rappresentati dalle polmoniti emorragiche. Oltre ai quadri acuti, risultano fortemente impattanti anche quadri clinici cronici quali la riduzione delle capacità di concentrazione e dell'apprendimento scolastico². Per contrastare queste criticità, diventa imprescindibile mettere in atto **provvedimenti preventivi** come una **corretta ventilazione, materiali idonei** e l'impiego di **tecniche di isolamento** efficaci. Inoltre, il **monitoraggio** regolare e la **manutenzione** possono identificare e risolvere rapidamente i problemi di umidità, minimizzando così i loro impatti negativi.

L'invasione dell'umidità per effetto di **"trasudo"** dalle pareti rappresenta una delle principali cause di **contenzioso** tra proprietari, inquilini e condomini. Infatti, costituisce un **"deterioramento rilevante"** un **"vizio"**, che possono essere legittimamente invocati dal conduttore per richiedere la **risoluzione del contratto**, ai sensi dell'art. 1578 del Codice civile³. In Italia, in molte sentenze è stato riconosciuto il diritto a un **risarcimento** per danni patrimoniali e alla salute causati dalla presenza di muffa in edifici umidi. L'umidità, inoltre, può anche essere annoverata tra i gravi difetti del fabbricato, e il progettista con l'appaltatore, di conseguenza, rispondono dei **difetti costruttivi** riguardanti l'opera ex art.1669 c.c.

La gestione dell'umidità rappresenta da sempre una questione delicata nelle costruzioni, che esige una comprensione approfondita dei vari **fenomeni coinvolti**, fondamentali per preservarne l'**integrità strutturale, l'estetica** e gli aspetti **igienico-sanitari**. Il risultato di questo sforzo è il raggiungimento della **conformità alle normative che regolano il settore edilizio**, come il Decreto Ministeriale Sanità del 5 luglio 1975 e l'art. 24 del D.P.R. 380/2001 (modificato dal d.lgs. n.222 del 2016), che fissa i requisiti per il **certificato di agibilità**.

L'umidità negli edifici

Una delle cause più comuni di umidità negli edifici è la **condensa**, che rappresenta il terreno su cui possono crescere le muffe; anche se non immediatamente visibile, può contribuire alla crescita di muffe nei materiali porosi. Il **processo di condensazione** avviene quando si presenta una delle seguenti condizioni:

- la quantità di **vapore acqueo** presente nell'aria ha raggiunto il **livello di saturazione**;
- la **temperatura superficiale** di un elemento edilizio è inferiore alla **temperatura di rugiada**⁴ dell'aria che lo circonda.

1. Jouni Lohi Università di Helsinki | HY · Dipartimento di Patologia

2. B. Robert Crago, Michael R. Gray, Lonnie A. Nelson, Marilyn Davis, Linda Arnold, Jack D. Thrasher

3. Corte di cassazione, Sez. III, Sentenza del 28 settembre 2010, n. 20346

4. Con questo termine si identifica la temperatura alla quale l'aria diventa satura di vapore acqueo e questo passa dallo stato di vapore a quello liquido, generando rugiada, brina e, appunto, condensa. Per conoscere il punto di rugiada dell'aria in un ambiente con determinati valori di temperatura e umidità, si utilizza il diagramma psicrometrico sul quale è possibile individuare le proprietà dell'aria (miscela aria acqua) a pressione costante. Fig.2

La bassa **inerzia termica** dell'ambiente confinato e il **riscaldamento periodico** sono gli altri fattori che creano un ambiente idoneo alla formazione della condensa e della muffa. L'inerzia termica si riferisce alla capacità di un materiale o di una struttura di **assorbire calore** e di **variare la propria temperatura** più o meno lentamente, in risposta a cambiamenti della temperatura esterna o a una fonte interna di calore o raffreddamento. Ad esempio, nelle realizzazioni dell'isolamento termico, il **cappotto esterno** non influisce sullo spostamento del punto di rugiada, e riscaldando l'intera parete fa sì che le masse murarie si riscaldino e si raffreddino seguendo le oscillazioni delle temperature esistenti nell'immobile stesso, permettendo una **variazione di temperatura graduale**, con l'esclusione di brusche oscillazioni che alimenterebbero i fenomeni condensativi. Al contrario, con l'**isolamento interno** la parete si raffredda su tutto lo spessore, e il punto di rugiada si sposta in prossimità dei vani abitati; le pareti seguono quindi le **oscillazioni delle temperature esterne** e - non essendo presenti all'interno masse rilevanti capaci di accumulare calore - le **variazioni di temperatura** saranno più **marcate e rapide**, creando un ambiente ideale per i fenomeni di condensazione dovuti alla variazione dell'**Umidità Relativa**. (Fig.1).

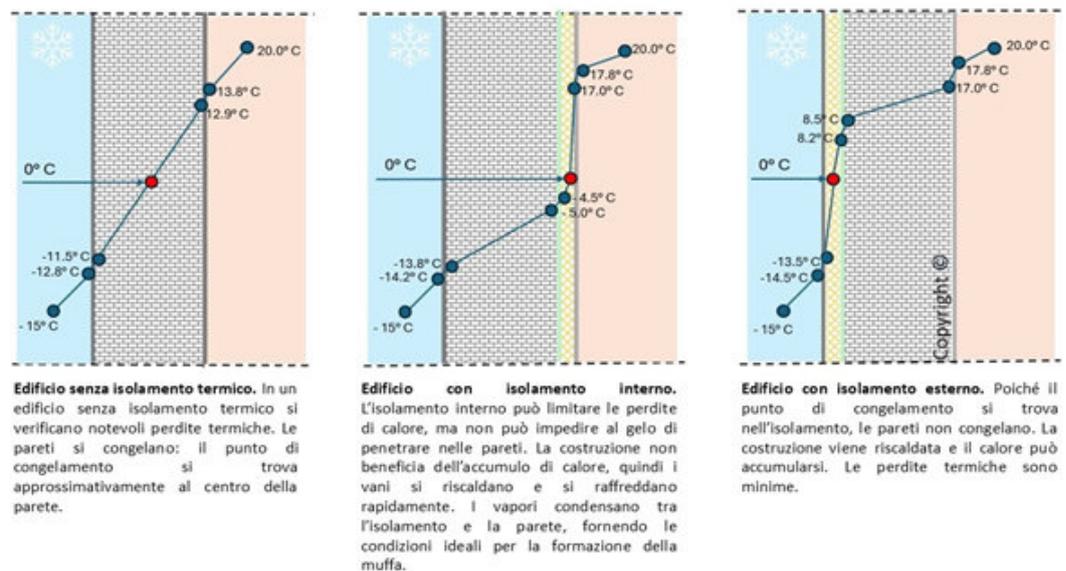


Figura 1. Esempi di isolamento termico

Cenni sui materiali edili, gli intonaci e l'umidità

Materiali altamente **igroscopici**, come la **terra cruda**, gli **intonaci di argilla** e **lastre in silicato di calcio**, facilitano la gestione dei livelli di umidità e di **pH** superficiale negli ambienti confinati; edifici più recenti, per soddisfare le **esigenze energetiche**, sono stati concepiti per essere **a tenuta** e mantenere l'umidità all'esterno. Anche in questa condizione estrema, materiali adeguati e tecniche specifiche creano la **traspirabilità** proporzionata a prevenire l'umidità, garantendo così la **durabilità** dell'immobile, la **salubrità** e il **comfort termico** negli ambienti chiusi.

Quando si attua un intervento di risanamento in presenza di umidità, il cemento non è la soluzione ottimale: gli **intonaci con cemento** sono molto resistenti, ma essendo molto **densi** ostacolano il passaggio del vapore attraverso il muro; inoltre è un materiale **rigido**, che pertanto non si presta alle **sollecitazioni** dovute alle escursioni termiche, che provocano dilatazioni e frantumazioni. L'aggiunta di cemento alle malte di calce è stata una pratica comune per aumentarne la resistenza iniziale, e infatti la maggior parte degli intonaci "**per risanamento muri umidi**" contiene dal 5 al 20% di cemento; tuttavia, si è riscontrato che dosi elevate di questo materiale, possono compromettere la durabilità e causare danni a pietre e murature sensibili ai solfati.

Da sottolineare, inoltre, come quelli segnalati **“a base di calce”** hanno una indicazione fuorviante, perché non significa “di sola calce idraulica naturale NHL 5”: in base alla **norma UNI EN 459-1:2010**, infatti, solo i prodotti ottenuti con la **cottura di marne naturali**, oppure di **mescolanze omogenee di pietre calcaree** e di **materie argillose**, possono essere indicati come **NHL**. Gli **intonaci tradizionali a calce pozzolanica** (Fig. 2 verdi), offrono una **piena traspirabilità** e **resistenza all'acqua** e non si alterano in presenza dei sali, garantendo così la giusta traspirabilità all'involucro edilizio, preservandolo anche nel tempo.

Oggi è sempre più in uso ricorrere anche al **cartongesso** per risolvere i problemi di umidità, tuttavia, la sua natura **porosa** e **igroscopica** può renderlo suscettibile alla crescita di muffe: il cartone che funge da **rivestimento esterno** per le **lastre di cartongesso** può fornire un substrato organico per il **nutrimento delle spore**, specialmente quando esposto a umidità costante o infiltrazioni d'acqua. Anche quando si utilizzano le **lastre di cartongesso “verde”**, progettate per resistere meglio all'umidità, si può occultare temporaneamente il problema, ma non lo si risolve alla radice.

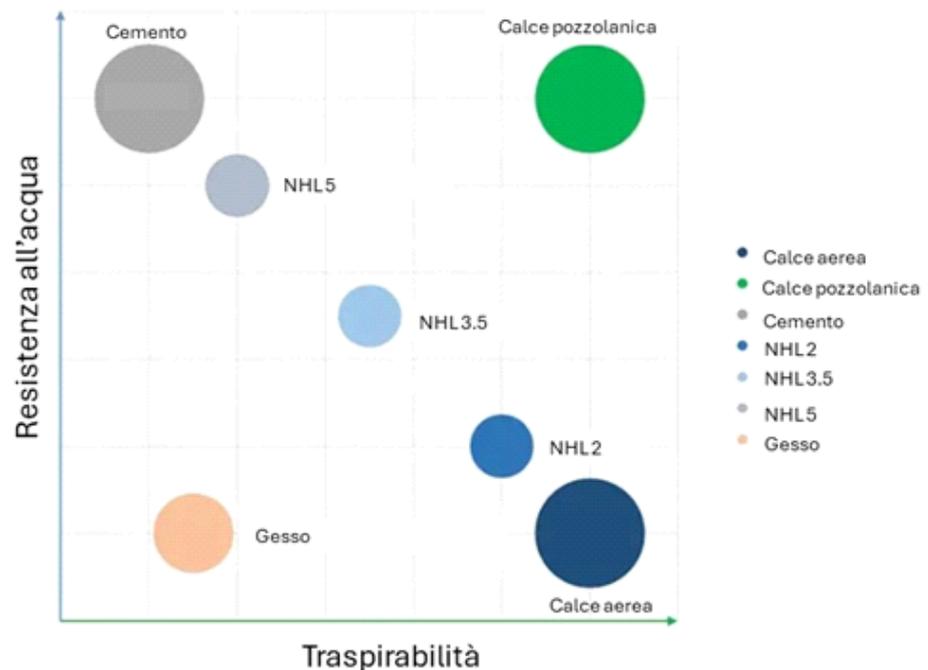


Figura 2. Resistenza di alcuni tipi di intonaci a base di calce

Le cause dell'umidità'

Escludendo alcuni rari casi di umidità causati da altri fenomeni più complessi, le muffe possono svilupparsi come **conseguenza** di tre tipi di eventi: **infiltrativi**, **igroscopici**, **condensativi**.

Un elemento murario si considera **"patologicamente umido"** quando **l'acqua presente nel suo tessuto supera il 3%**; tale condizione può verificarsi a causa dei **cicli gelo-disgelo** e dei fenomeni associati, come la **condensazione**, le **efflorescenze** e **subflorescenze**, l'insorgenza di **organismi biodeteriogeni**⁵ come muffe e alghe, nonché la **corrosione** dei materiali metallici e il **deterioramento dell'isolamento termico**, con consequenziali:

- gravi danni strutturali ed estetici;
- condizioni igienico-sanitarie carenti;
- limiti alla durabilità, stabilità, funzionalità e idoneità del manufatto edilizio.

5. I biodeteriogeni sono quegli organismi e/o quelle comunità microbiche in grado di provocare il biodeterioramento dei monumenti architettonici e artistici

Le **cause** più comuni dell'umidità negli immobili possono essere ricondotte principalmente ai seguenti **fenomeni** (Fig.3):

- umidità di costruzione;
- umidità meteorica (infiltrazioni dalla copertura, serramenti, murature, ecc.);
- umidità da condensazione (superficiale o interstiziale);
- umidità accidentale (perdite, allagamenti);
- umidità ascendente o da risalita capillare;
- umidità da terrapieno.

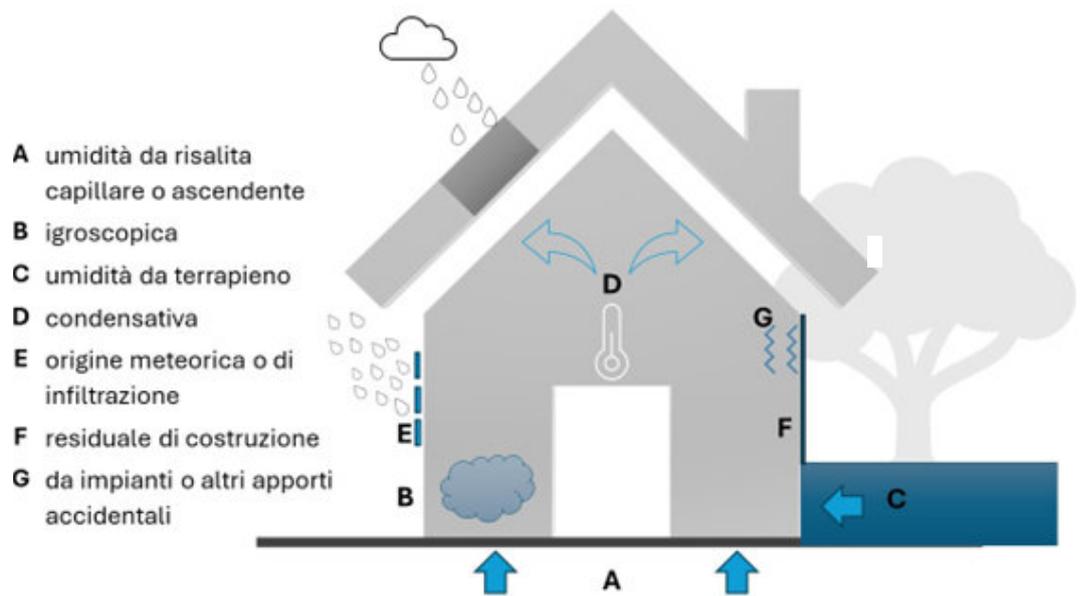


Figura 3. Le cause più comuni dell'umidità negli edifici ©

Umidità di costruzione

L'umidità di costruzione è un fenomeno comune, che si verifica nelle strutture **durante e subito dopo i lavori edili**; è dovuto alla presenza di acqua impiegata nella preparazione dei materiali e alla sua successiva evaporazione nelle fasi di consolidamento.

Umidità meteorica

L'umidità meteorica, di origine episodica, è un fenomeno naturale **conseguenza diretta delle precipitazioni atmosferiche**, che possono avere effetti significativi sugli elementi strutturali. Nelle pareti, l'acqua viene assorbita attraverso i pori dei materiali, diffondendosi all'interno della struttura; può inoltre verificarsi per la penetrazione dell'acqua piovana risorgente, così come può generarsi attraverso gli impedimenti del regolare scambio igrometrico delle murature stesse. L'umidità meteorica impatta le costruzioni per mezzo della **forza del vento**, che spinge la pioggia contro le pareti esterne, e la **capillarità dei materiali di costruzione**, che facilita il trasporto dell'acqua all'interno delle murature.

Umidità da condensazione (superficiale o interstiziale), i ponti termici e le barriere al vapore

L'umidità da condensazione (superficiale o interstiziale) e i ponti termici rappresentano sfide significative nel settore dell'edilizia. La condensa si verifica quando **l'umidità nell'aria si deposita su superfici fredde**, peggiorando le condizioni sia strutturali che igieniche; i ponti termici, d'altra parte, sono aree dove l'isolamento della struttura edilizia è insufficiente, con conseguente **perdita di energia e calore**. Questi ultimi si distinguono in **due categorie**: di **struttura o materiale**, di **forma o geometrici**:

- i primi si verificano quando elementi con **diversa conduttività termica** si incontrano, come nel caso dell'**apertura di una finestra in un muro**, incrementando il flusso termico attraverso l'edificio;
- i secondi sono tipicamente associati alla presenza di **spigoli o angoli acuti** nell'architettura del fabbricato, che causano un **addensamento delle isoterme** e un conseguente aumento del flusso termico (Fig.4).

La **severità giuridica** verso i **progettisti e costruttori negligenti** nella gestione dell'umidità e della muffa nelle abitazioni è in aumento; pertanto, prevenire i "ponti termici" è diventato un aspetto prioritario negli edifici residenziali e destinati a luoghi di lavoro.

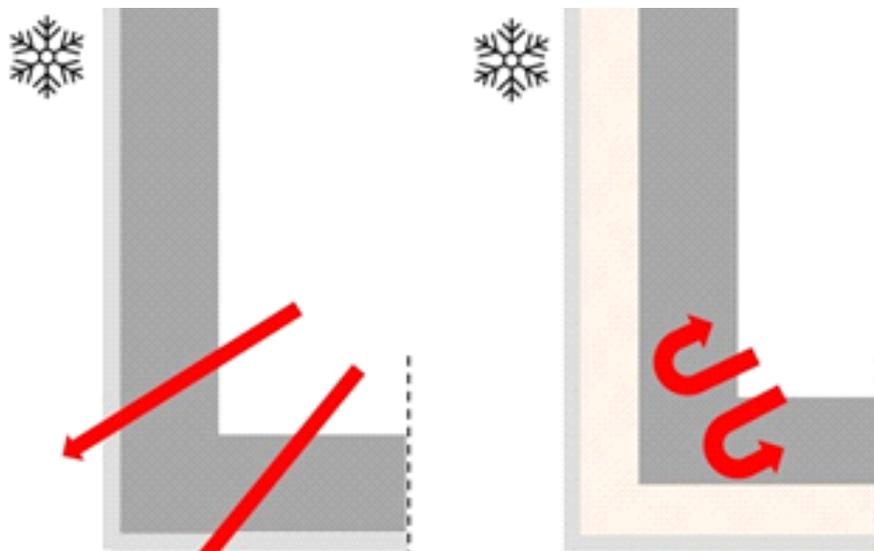
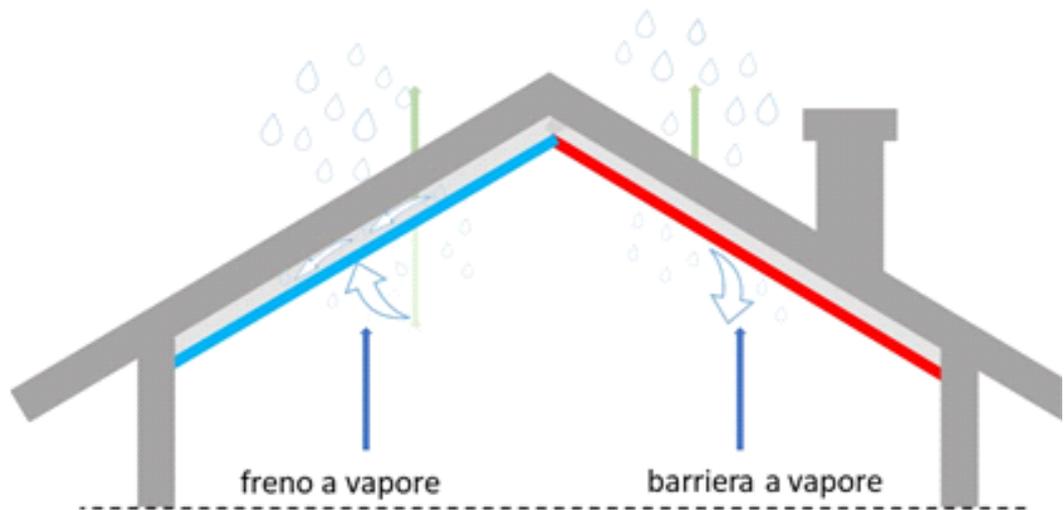


Figura 4. Ponte termico geometrico e ponte termico corretto ©

Tra le **scelte progettuali**, una particolare attenzione va rivolta alle **barriere al vapore**, usate solitamente per **proteggere l'isolamento termico di una struttura**, impedendo al vapore acqueo di raggiungere il punto di rugiada e, quindi, di condensare. Nelle **nuove costruzioni**, è opportuno scegliere materiali che permettano una buona traspirabilità e, se necessario, utilizzare una membrana che "**freni**", ma che non "**blocchi**", il **passaggio del vapore** stesso.

La **distinzione** tra la **barriera al vapore** e il **freno al vapore** dipende principalmente dal **grado di permeabilità**: i freni al vapore **fermano l'acqua** e solo parzialmente il vapore, mentre le barriere al vapore sono **totalmente impermeabili** sia all'acqua che al vapore. (Fig.5). Tale classificazione è stabilita dalla **norma UNI 11470**.



Umidità accidentale (perdite, allagamenti)

L'umidità accidentale si riscontra a seguito di **eventi non previsti**, quali il danneggiamento di condotti pluviali, la rottura di serbatoi d'acqua, impianti idrosanitari, o il malfunzionamento degli impianti di adduzione e scarico; uno dei casi più frequenti è la rottura idraulica: la causa rinviene o da possibili errori nella fase di realizzazione degli impianti idraulici, o per insufficiente manutenzione.

Umidità ascendente o da risalita capillare e cenni di intervento

L'umidità di risalita è un problema comune negli **edifici storici**, ma che può presentarsi anche in quelli **moderni** privi di una adeguata impermeabilizzazione; si riconosce dalle **macchie** e dal **deterioramento** delle superfici. Identificarne la fonte è basilare per trattare efficacemente il problema, che può derivare da **acque disperse** o di **falda**, alle quali si aggiungono fenomeni atmosferici e stagionali, abbinati alla capacità di assorbimento dei materiali utilizzati. Anche le condizioni di **ventosità** e di **soleggiamento** facilitano la **velocità di evaporazione dell'umidità** agendo sull'innalzamento o sulla riduzione del livello dell'umidità di risalita: l'evaporazione aumenta da tre a cinque volte sotto l'azione di un vento non eccessivamente forte, da due a tre sotto l'azione del sole. Inoltre, i **sali solubili** (cloruri, solfati, nitriti e nitrati) presenti nel terreno - che giungono in superficie mediante l'evaporazione dell'acqua - cristallizzando danno origine alle **efflorescenze saline**, provocando il distacco delle parti più superficiali dell'edificio, come gli intonaci e le pitture. Oggi, la **tecnologia del recupero edilizio** fornisce diverse soluzioni al problema dell'umidità di risalita, che vanno attentamente valutate e realizzate da professionisti specializzati.

Conclusioni

In considerazione dell'impatto sanitario per tutta la durata di fruizione di una costruzione, nonché le ripercussioni a lungo termine sull'uomo, **la muffa costituisce il principale problema epidemiologico e medico derivante dagli ambienti confinati**, che i progettisti e i costruttori hanno l'obbligo di prevenire, rilevare e correggere con soluzioni tecniche e materiali adeguati.

Seguendo le **linee guida dell'EPA** (States Environmental Protection Agency degli Stati Uniti), e dell'**Organizzazione Mondiale della Sanità**, è possibile **ridurre significativamente i rischi per la salute della popolazione** legati alla presenza di muffe e umidità.

Analogamente, l'utilizzo di **materiali igroscopici e traspiranti**, di **sistemi di ventilazione** adeguati e il mantenimento di un'umidità relativa **inferiore al 60%**, con una temperatura tra i 18° e i 22°, sono alcune delle misure efficaci per creare **ambienti più sani**, prevenire molte patologie, salvaguardare il parco immobiliare e ridurre le controversie giudiziali.

Nota a margine: il presente inserto non si sostituisce alle sperimentazioni e alla letteratura scientifica, rappresenta solo una panoramica conoscitiva alla problematica delle varie tipologie di umidità, che viene argomentata con immagini e tabelle nel documento integrale allegato.

[SCARICA QUI IL TESTO INTEGRALE](#)