

PROsystem



Vincere l'umidità
con la soluzione PROsystem



IL PROBLEMA DELL'UMIDITÀ

Premessa

L'umidità costituisce un problema per le murature di molti edifici, specialmente per quelli costruiti prima dell'impiego di guaine protettive nelle fondazioni.

L'umidità è una delle maggiori cause di degrado degli edifici, specie di quelli più antichi. La presenza di acqua nelle murature può creare inconvenienti spiacevoli:

- diminuisce il comfort termico e, di conseguenza, bisogna riscaldare maggiormente i locali;
- sulle pareti compaiono macchie, muffe e, nei casi più gravi, si stacca l'intonaco;
- con l'andar del tempo le strutture murarie possono subire danni di difficile riparazione.

L'importanza della diagnosi

Per i motivi sopraddetti, non appena insorgono problemi di umidità è bene correre ai ripari con interventi tempestivi. Altrettanto importante è la diagnosi che consente di individuare le cause reali della presenza di umidità.

- Occorre anzitutto raccogliere tutte le informazioni di base dell'edificio: dalla localizzazione degli scarichi dell'impianto idrosanitario e dei pluviali alla presenza di falde;
- Quindi si passa a un esame visivo, da condurre con l'aiuto di personale esperto. In questa fase si localizza attentamente la presenza di umidità, si cerca di capire da quanto tempo il fenomeno si è verificato e in quali condizioni ecc.;

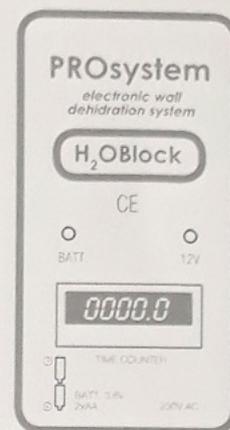
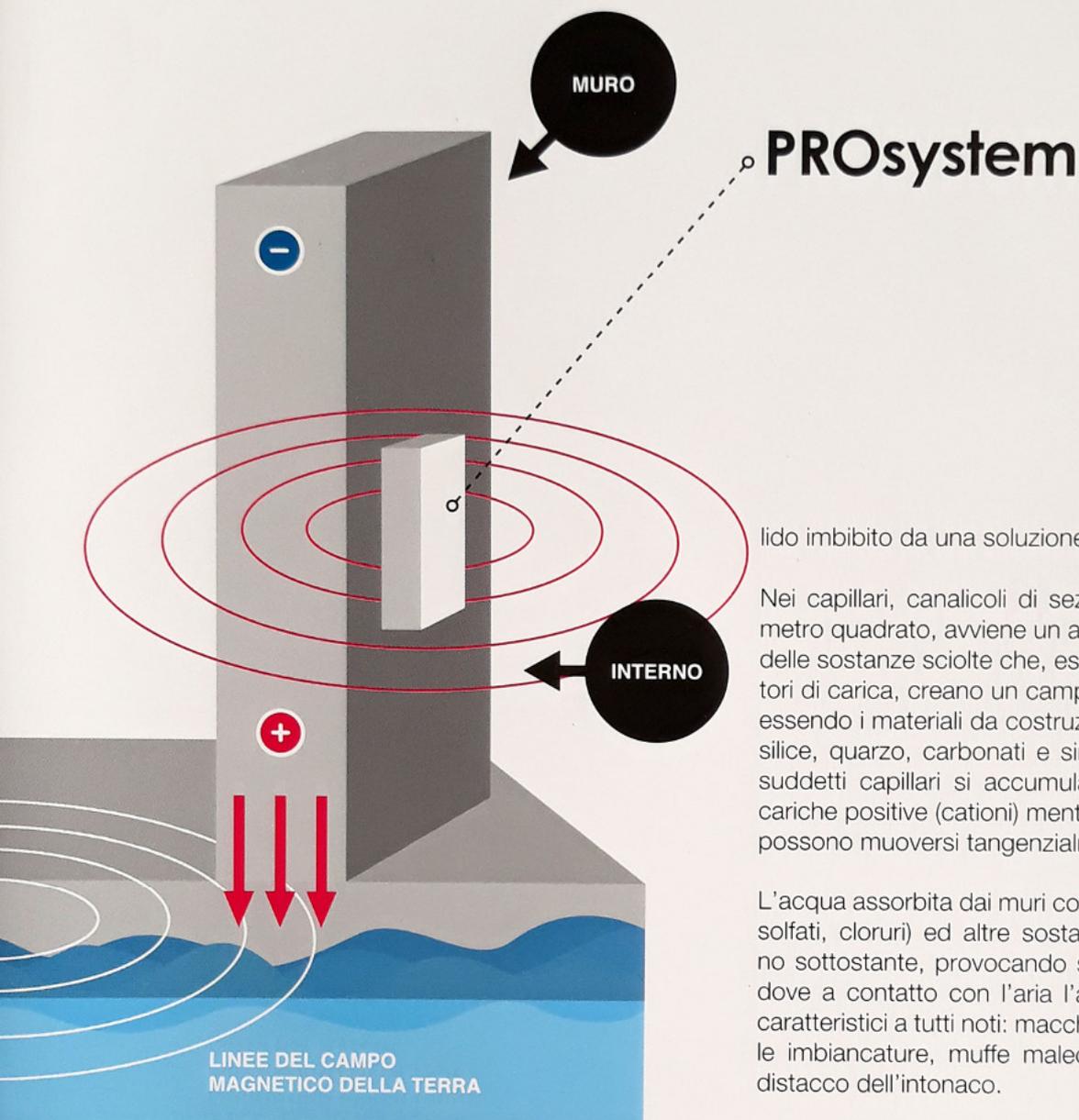
A questo punto l'esperto sarà in grado di stabilire a quale dei quattro principali tipi di umidità (umidità meteorica, umidità di condensa, umidità da infiltrazione, umidità ascendente) è dovuto il danno e quali sono i rimedi.

Umidià ascendente:

È uno dei problemi più frequenti e complessi da debellare ed è causato dalla trasmissione dell'acqua per capillarità associata a processi di tipo osmotico.



Si verifica cioè la risalita, lungo le pareti, di acqua e sali disciolti. Questo tipo di umidità oltre ad avere un effetto esteticamente negativo, è dannosa non solo perché provoca un degrado delle murature (rigonfiamento e disgregazione degli intonaci, delle giunzioni di malta, formazione di muffe, corrosione dei laterizi, ecc.) con riduzione delle caratteristiche meccaniche, ma anche perché permea gli ambienti interni di odori sgradevoli e crea danni alla salute per chi vi abita a causa della formazione di muffa. È l'umidità più insidiosa, perché persiste per autoalimentazione, causata da risalita capillare alimentata da una fonte costante. Questa, proprio per la caratteristica fisica del fenomeno, interessa l'intero spessore dei materiali e se sottovalutata porta ad un precoce degrado della struttura.



lido imbibito da una soluzione elettrolitica.

Nei capillari, canali di sezione dell'ordine del millimetro quadrato, avviene un assorbimento nell'interfase delle sostanze sciolte che, essendo ioni e quindi portatori di carica, creano un campo elettrico. In particolare, essendo i materiali da costruzione dei solidi inerti (quali silice, quarzo, carbonati e similari) sulla superficie dei suddetti capillari si accumulano progressivamente le cariche positive (cationi) mentre quelle negative (anioni) possono muoversi tangenzialmente ad esse.

L'acqua assorbita dai muri contiene sali minerali (nitrati, solfati, cloruri) ed altre sostanze contenute nel terreno sottostante, provocando sulla superficie del muro, dove a contatto con l'aria l'acqua evapora, gli effetti caratteristici a tutti noti: macchie, aureole, distacco delle imbiancature, muffe maleodoranti, efflorescenze e distacco dell'intonaco.

La filtrazione di sali attraverso i muri e la cristallizzazione all'interno d'essi li rende ancora di più igroscopici. Per rendere più chiaro questo, per esempio 8 grammi di sale sono in grado di assorbire un litro di acqua.

In generale si può affermare che la risalita capillare si manifesta fino al punto in cui il tasso di evaporazione è uguale al tasso di assorbimento della muratura.

Fenomeni di questo genere, sono rilevabili soprattutto nelle costruzioni contornate dall'acqua contenuta nel terreno (il riempimento di terra è direttamente a contatto con il muro perimetrale) in edifici di vecchia costruzione dove le malte sono molto assorbenti, in particolare nelle cantine e seminterrati; ecco perché in questi locali la sensazione di freddo è maggiore rispetto ai piani superiori.

Umidità nelle murature

Il fenomeno di risalita dell'acqua per capillarità è provocato dall'attrazione dell'acqua da parte di materiali porosi. Una muratura da poco costruita è nel suo interno complessivamente omogenea: in particolare le cariche elettriche (positive e negative), sempre presenti nei solidi, sono disperse omogeneamente nella massa muraria.

Se si considera che l'acqua è di per sé polarizzata, che diviene un conduttore elettrico se in essa sono presenti ioni di sali, acidi e basi e che la microstruttura dei materiali costituenti (laterizi, tufo, malta, ecc.) si presenta permeata di minuscoli capillari, la base di una muratura immersa in un terreno umido si comporta come un so-

4 L'elettrosmosi

Consiste nella formazione di un debole campo elettromagnetico tra il muro e il terreno ed è la moderna soluzione al problema attuata con successo dal metodo **PROsystem**. I tempi di esecuzione sono pari ad alcune ore necessarie per il montaggio dell'apparecchiatura e la sua messa in funzione.

VINCERE L'UMIDITÀ CON LA SOLUZIONE PROSYSTEM

Il principio di funzionamento:

La porosità generalmente presente nel materiale del paramento murario è responsabile del processo di risalita di acqua nei materiali porosi e permeabili (e quindi della formazione di efflorescenze, di macchie e del degrado in generale), processo che è governato dalla nota legge di Jurin:

$$h_{max} = 2\tau \cos \alpha / r \rho g$$

dove:

- h_{max} è l'altezza massima di risalita dell'acqua in un capillare ideale di raggio r ;
- τ la tensione superficiale dell'acqua;
- α l'angolo di contatto della fase liquida sulla superficie solida;
- ρ la massa volumica del liquido;
- g l'accelerazione di gravità.

La relazione si riduce in pratica alla semplice $h_{max} = K/r$, ove la costante K contiene sinteticamente le caratteristiche specifiche del liquido e della sua interazione con la superficie solida. Tenuto conto che nel caso dell'acqua $\alpha = 0$, la relazione assume l'espressione approssimata $h_{max} = 15/r$, che fornisce h_{max} in metri, se vi si introduce il valore di r in μm .

Ovviamente la forza che contrasta direttamente l'ascesa dell'umidità è la forza di gravità: si è calcolato che l'equilibrio teorico tra forze ascendenti e discendenti si raggiunge con una quota di risalita dell'acqua pari a 15 metri. Questo non avviene realmente nelle murature perché si instaura uno stato di equilibrio dinamico tra

il flusso di acqua ascendente (differenza di potenziale contrastata da forza di gravità) e l'evaporazione superficiale, per cui l'altezza massima di risalita normalmente è di solo qualche metro ed è determinata, oltre che dalle caratteristiche dell'aria a contatto della muratura, anche dalla microstruttura del materiale della stessa (volume della porosità, dimensione media dei fori e loro distribuzione) e dal fatto che sia intonacata o meno.

Il metodo di deumidificazione **PROsystem** sfrutta il fatto che l'acqua di risalita presente in una muratura è in realtà una soluzione elettrolitica di vari sali disciolti. Oltre alle forze di capillarità entrano perciò in gioco contemporaneamente all'interno della muratura "fenomeni elettrocinetici" che creano nel tempo una differenza di potenziale spontanea e crescente fra la superficie del solido e la massa mobile liquida e più precisamente un campo elettrico positivo al piede della muratura (a contatto con l'acqua) e uno negativo nella parte alta (zona di evaporazione). All'interno della muratura le cariche elettriche non sono più uniformemente distribuite ma si dispongono come evidenziate nella figura.

Il metodo di deumidificazione **PROsystem** sfrutta essenzialmente il fatto che tra la muratura umida al contatto con il terreno e quella più secca in elevazione si crea una differenza spontanea di potenziale elettrico dovuta al moto ascensionale capillare dell'acqua.

Infatti i cationi presenti nella soluzione elettrolitica, come H_3O^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , ecc. migrano verso l'alto e verso la zona di evaporazione (parete) dove gli ioni salini, venendo meno l'acqua e in presenza di O_2 e CO_2 , riprecipitano come ossidi e carbonati (v. macchie, efflorescenze, ecc.).

Si deve sempre ricordare che il campo elettrico positivo si posiziona nella zona di ingresso e quello negativo nella zona di evaporazione: è evidente che questa ha un posizionamento ben definito e costante, mentre quella può variare in quanto dipende dalla quota di imbibimento del terreno circostante, dovuta sia alla falda

freatica che a piogge meteoriche. Tale quota influenza anche la "spinta" dell'acqua, cioè il grado di percolazione della stessa attraverso la muratura.

Si tratta, pertanto, di un campo elettrico che viene indotto elettrostaticamente dalle polarizzazioni che si stabiliscono spontaneamente nella muratura per effetto stesso del processo di risalita dell'umidità alle quali, per leggi fondamentali della elettrostatica, il metodo **PROsystem** si oppone invertendo la polarità a queste ultime, contrastando così il fenomeno di risalita: esso pertanto non si esaurisce nel tempo ed agisce sempre in proporzione al processo di risalita, ristabilendo così la normale umidità "fisiologica" della muratura.

Il metodo **PROsystem** per vincere la risalita oltre a sfruttare l'induzione elettrostatica utilizza anche l'induzione elettromagnetica a bassissima frequenza contrastando la variazione della polarizzazione del liquido nei capillari per variazione del regime fluidodinamico nei capillari medesimi, che si determina in condizioni di non stazionarietà del sistema.

Il principio teorico

"Se una massa d'acqua si sposta in un litoide poroso, alle estremità di questo si crea una differenza di potenziale misurabile in millivolts."

Il fenomeno fisico in pratica

Se s'immerge un mattone in una bacinella d'acqua questa risale per capillarità. L'acqua in risalita produce un campo elettrico misurabile in millivolts.

Allo stesso modo una muratura costruita su un terreno ricco d'acqua si bagna per risalita capillare. Si crea di conseguenza un campo elettrico naturale e misurabile.

Lo sfruttamento del fenomeno fisico

Il sistema **PROsystem** genera un campo elettrostatico ed elettromagnetico maggiore e contrario a quello naturale, la risalita capillare viene prima bloccata e poi invertita.

L'acqua contenuta nel muro torna nel terreno attraverso gli stessi pori per i quali è risalita.

Il sistema **PROsystem** è un metodo non inquinante, perfettamente reversibile, estremamente duttile, che funziona benissimo anche su pareti controterra, che si autoregola in funzione dell'umidità presente nel muro

in quanto utilizza la soluzione acqua/sale quale veicolo per le correnti indotte; si autoregola anche nel senso che il campo elettrico che domina il fenomeno di spostamento d'acqua si distribuisce in tutto il muro, comprese colonne, cornici, rientranze e sporgenze, in via del tutto automatica.

Tutto il muro viene identicamente asciugato.

Il sistema elettronico per disidratazione **PROsystem** è stato usato con successo con sperimentazioni pratiche negli ultimi 10 anni nei seguenti settori:

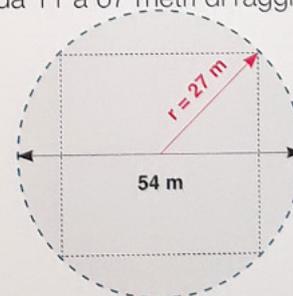
- Edifici storici.
- Risanamento architettonico.
- Conservazione monumentale.
- Deumidificazione di strutture civili e industriali.
- Prevenzione negli edifici di nuova costruzione.
- Edifici che si trovano nelle zone alluvionate.

Il funzionamento del sistema per disidratazione **PROsystem** è basato sulla stabilizzazione delle forze di tensione elettrica, che circolano nel campo penetrante dell'umidità.

Il sistema **PROsystem** trasmette degli impulsi elettromagnetici che producono una barriera naturale all'umidità nelle parti interessate della muratura, senza il bisogno di ricorrere a interventi strutturali. Risultato: la muratura si asciuga velocemente e definitivamente.

Modelli disponibili

Il sistema per disidratazione **PROsystem** è attualmente disponibile in 4 apparecchiature in grado di proteggere ambienti da 11 a 67 metri di raggio di copertura.

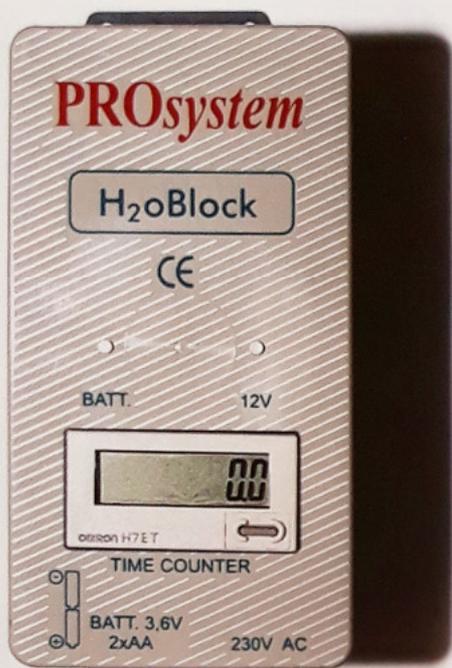


L'apparecchiatura elettronica necessita di una semplice presa per alimentazione in 220V (fase+neutro+terra).

Certificazioni



VANTAGGI



NIENTE OPERE MURARIE:

La tecnica per disidratazione dei muri **PROsystem** non richiede lavori alle strutture murarie esistenti da proteggere.

RISPARMIO ECONOMICO:

I costi di investimento se confrontati risultano essere di gran lunga inferiori ai costi necessari per misure alternative che comportano interventi strutturali di demolizione e ricostruzione.

PROTEZIONE ESTESA:

La tecnica per disidratazione dei muri **PROsystem** è efficace per ogni tipo di struttura: muri esterni, interni o pareti divisorie.

SOLUZIONE NATURALE:

La tecnica per disidratazione dei muri **PROsystem** non richiede l'impiego di sostanze chimiche, sintetiche o comunque non naturali.

SALUTE:

La tecnica per disidratazione dei muri **PROsystem** determina il miglioramento della qualità dell'aria nell'ambiente.

FLESSIBILITA':

La tecnica per disidratazione **PROsystem** è progettata per adattarsi in maniera precisa e coordinata alle reali esigenze dei materiali trattati.

TECNOLOGIA AVANZATA:

Dispositivo dotato di un pannello di controllo e di indicazioni del servizio. In mancanza di alimentazione elettrica, si accende l'alimentazione a batterie e viene segnalato tramite spia luminosa automatica. Non richiede registrazione e manutenzione.

EFFICACIA:

La tecnica per disidratazione **PROsystem** si è ormai da anni imposta, sia per l'estrema efficacia che per l'indiscussa convenienza economica, nel campo professionale; è ora disponibile sul mercato anche per l'utilizzo in ambienti civili.

AFFIDABILITA':

La tecnologia collaudata del sistema **PROsystem** è garanzia per una perfetta funzionalità adattata a risolvere efficacemente ogni problema di umidità capillare.

| Tipo | Raggio d'azione | Area | Dimensioni | Peso | Consumo di energia |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|-------------------|--------------------|
| PROsystem HS-11 | 11 m | Ca. 400 m ² | 150x80x64 mm | 0,410 Kg-0,470 Kg | Max. 4.5 W/h |
| PROsystem HS-17 | 17 m | Ca. 900 m ² | 150x80x64 mm | 0,410 Kg-0,470 Kg | Max. 4.9 W/h |
| PROsystem HS-27 | 27 m | Ca.2300 m ² | 150x80x64 mm | 0,410 Kg-0,470 Kg | Max. 5.8 W/h |
| PROsystem HS-67 | 67 m | Ca. 14100 m ² | 150x80x64 mm | 0,410 Kg-0,470 Kg | Max. 6.8 W/h |

230 V AC / 12 V DC Batterie: 2 x 1.5 / UM-2 Alkaline

CONFORMITA'

Il costruttore dichiara che le apparecchiature risultano essere realizzate in conformità agli standard di sicurezza europei in particolare:

| | | |
|---|------------|--|
| ✓ | EN50081-1 | Generic emission standard Part. 1 - Residual commercial and light industry |
| ✓ | EN50082-1 | Generic immunity standard Part. 1 - Residual commercial and light industry |
| ✓ | CE marking | EC Conformity marking |

RICERCA

I laboratori di ricerca **PROsystem** sono costantemente all'avanguardia nelle elaborazione dei dati ricevuti dai vari utilizzatori del sistema così da consentire nel tempo miglioramenti e stati particolari per ogni più personale e particolare esigenza di risanamento. La nostra assistenza, tempestiva e qualificata è messa costantemente a disposizione della clientela nazionale ed internazionale.

GARANZIA

Il costruttore garantisce l'apparecchio per 3 (tre) anni. La garanzia copre l'attrezzatura per tutti i danni dovuti a difetti di costruzione, e / o di montaggio, vizi occulti dei materiali impiegati nella sua realizzazione. La garanzia è esclusa in caso di manomissione, negligenze gravi nel suo utilizzo, danni dovuti a calamità naturali, incendio o allagamento dell'edificio.



KAZ d.o.o.

HR-10090 Zagreb, Croatia, Bebrinečki put 4
Phone: +385 (0)1 388 77 99
Fax: +385 (0)1 386 43 24
E-mail: info@dampprotection.com

PROsystem

Distributore
DAMP PROTECTION
La soluzione al problema dell'umidità capillare

Via le Scuole 17, 22039 Valbrona (CO)
Ufficio 031.661632
Tel. auto 339.4789259
Cell. 339.4888685
Email. info@bpaudio.it
castrenze.genna@gmail.com

Genna Castrenze
Blue Professional Audio

www.damp-protection.com

