

MURI UMIDI

le cause, le diverse tecnologie a confronto



INDICE

L'azienda	pag. 2
L'acqua nelle murature	pag. 3
Il fenomeno della risalita capillare nei muri	pag. 3
1. <i>L'acqua risale nei muri nonostante la forza di gravità</i>	pag. 3
2. <i>La corrente elettrica</i>	pag. 4
3. <i>Perché l'acqua si mantiene adesa alle superfici</i>	pag. 5
I danni che causa questo flagello	pag. 7
Le concause che alimentano la patologia	pag. 8
1. <i>Gli intonaci cementizi</i>	pag. 8
2. <i>Un pericolo subdolo e spesso sottovalutato: i sali</i>	pag. 8
La ricostruzione di intonaci e pitture ammalorati	pag. 9
1. <i>Solo rifacimenti puntuali</i>	pag. 9
Come funziona la tecnologia Dry Up	pag. 9
Protocollo di controllo del servizio di Assistenza Tecnica	pag. 10
Le garanzie e le certificazioni della tecnologia Dry Up	pag. 11
I benefici	pag. 11
Le cause che portano l'acqua nei muri	pag. 12
1. <i>Ponti termici e condense</i>	pag. 12
2. <i>Infiltrazioni di acqua per controspinta</i>	pag. 12
3. <i>Umidità dei muri per risalita capillare</i>	pag. 14
Tecniche di risanamento dei muri umidi	pag. 17
Altre tecnologie e materiali utilizzati per la patologia di risalita capillare	pag. 18
Conclusioni	pag. 21
Voce di capitolato per Dry Up	pag. 22

L'AZIENDA

Atena nasce come società nel 2015, con la caratteristica di start up innovativa nel campo della ricerca e sviluppo, come naturale conseguenza delle ricerche ed esperienze maturate sull'acqua da Luigi Vantangoli.

Vantangoli, noto nel settore produttivo nazionale legato al mondo del restauro e recupero di facciate, nonché nel rimedio di patologie murarie - prima tra tutte l'umidità da risalita capillare - dopo circa sette anni di test e prove sul campo, mise in produzione nel 2013 un proprio **e innovativo sistema per il prosciugamento dei muri umidi da risalita capillare**, che risolve definitivamente la patologia, utilizzando le sole energie naturali.

Queste energie, abbondantemente sottovalutate, sono in realtà fondamentali per la vita sul pianeta. Le ultime scoperte scientifiche sull'elemento Acqua sono di per sé destabilizzanti, in quanto comportano un inevitabile cambiamento di paradigma su come viene concepito questo meraviglioso elemento, che è la vita del pianeta Terra.

La stretta interazione tra queste energie naturali e l'acqua, attraverso il campo informazionale e l'elettrodinamica coerente, sta alla base della formazione e sviluppo della vita e, anche se più "banale", ai principi che attivano la patologia muraria definita "**umidità per risalita capillare**". Vedremo in seguito che i capillari dei materiali edili costituenti i muri sono in realtà più spettatori che attori. **Preparatevi quindi mentalmente ad un salto quantico, che vi permetterà di capire meglio i meccanismi che sono alla base della patologia.**

Atena srl, nell'ottica di mantenere una importante continuità scientifica, ha collaborato e sta collaborando con diverse Università italiane (Napoli, Cagliari, Sassari, Venezia) e con il CNR – ISPA.

Atena ha definito quindi la QUANTUM TECHNOLOGY, che sottende a una tecnologia "interagente" con l'acqua. All'interno della Quantum Technology si sviluppano tre settori distinti: il prosciugamento dei muri umidi con dispositivi denominati DRY UP, il trattamento delle acque impiantistiche, sia private sia industriali, con la linea AQUA e la protezione del benessere individuale e ambientale, con la linea LIVE HARMONY, dispositivi progettati per armonizzare ed eliminare il pericoloso impatto dovuto al forte inquinamento elettromagnetico, sempre più presente in casa e sul territorio.

Dal 2016 hanno assunto una loro identità due nuovi settori, ATENA ACADEMY dedicato all'assistenza tecnica e alla Ricerca e Sviluppo, e ATENA UNIVERSITY, dedicato alla formazione e divulgazione culturale, con l'ottenimento di Crediti Formativi Professionali ai tecnici partecipanti. Si affrontano le tematiche connesse alla manutenzione e al restauro delle facciate e al benessere ambientale in genere.

Dal 2016 a dicembre 2021 sono oltre 14.000 i tecnici, di tutta Italia, che hanno ricevuto Crediti Formativi CFP grazie alla diretta attività di Atena University. La forte partecipazione ottenuta nei corsi online porterà a oltre 20.000 i partecipanti a fine 2022.

La **tecnologia DRY UP** viene promossa per mezzo di collaboratori tecnico-commerciali, abilitati a farlo dopo una specifica formazione tecnica, per poter offrire una prima consulenza di base, al cliente o al tecnico interessato, che sia di alto profilo professionale.

I promotori sono affiancati e supportati dall'apparato tecnico di Atena Academy, dotato di sofisticate attrezzature, in grado di analizzare e diagnosticare le problematiche, anche microscopiche o apparentemente occulte.

La metodologia di controllo, periodica, eseguita durante il periodo di prosciugamento dei muri, molto severa e condotta secondo le normative UNI e i metodi utilizzati da oltre vent'anni dall'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro (I.S.C.R.), è organizzata in modo da poter seguire il cliente e il professionista fino alla completa risoluzione della patologia muraria, oggetto dell'intervento di prosciugamento. Questo permette anche di indicare come eliminare eventuali altri effetti connessi e/o derivati dalla patologia, con opportune opere definite "di accompagnamento".

Ad oggi (2022) vi è un importante cantiere dove la installazione Dry Up è monitorata, dal 2018, direttamente dall'I.S.C.R.: la cattedrale Santa Maria di Asti.

L'ACQUA NELLE MURATURE

L'acqua è l'elemento fondamentale e indispensabile per la costruzione di case nella tradizione romana/mediterranea ma, al tempo stesso, è la causa che maggiormente contribuisce alla distruzione delle stesse.

Le cause per le quali possiamo trovare acqua nelle murature sono molteplici:

1. acqua residua dal materiale di costruzione;
2. infiltrazioni e percolazioni d'acqua dal tetto, terrazzi, lattonerie, perdite da impianti;
3. fenomeni di condensazione interne dovuti a materiali non traspiranti e ponti termici;
4. schizzi dal passaggio di autoveicoli;
5. mancata protezione esterna e crepe murarie. Mancata manutenzione di pitture e intonaci esterni;
6. fenomeni elettrochimici che attirano acqua, dovuti a materiali costruttivi con pH diversi;
7. infiltrazioni d'acqua negli interrati per controspinta di falde acquifere;
- 8. umidità da risalita capillare.**

IL FENOMENO DELLA RISALITA CAPILLARE NEI MURI

La risalita capillare è oggetto di centinaia di studi scientifici; fiumi di parole sono stati scritti per spiegarne l'origine, le cause e gli effetti.

Per questi motivi non riteniamo di approfondire l'argomento in questa sede. Cercheremo però di illustrare brevemente le cause del fenomeno, gli effetti primari e secondari e perché la nostra tecnologia è risolutiva.

1. *L'acqua risale nei muri, anche per diversi metri, nonostante la forza di gravità*

Le cause primarie sono quattro: Le correnti elettriche (flusso di elettroni), suddivise in corrente elettrica orizzontale e verticale, che riscontriamo naturalmente in tutti i muri umidi, la tensione superficiale dell'acqua, il principio del vaso capillare e gli errori costruttivi.

A queste cause si aggiungono quelle secondarie: accumulo di sali igroscopici veicolati dall'acqua di risalita, natura chimico-fisica dei materiali che costituiscono il muro, condizioni termoigrometriche e climatiche degli ambienti esterni ed interni, errori manutentivi di intervento.

È luogo comune, ma errato, pensare che la risalita d'acqua nei muri dipenda esclusivamente dal fenomeno della capillarità.

Un altro errore di valutazione molto comune è confondere l'acqua di falda in controspinta con quella di risalita.

La prima "spinge", vuole entrare; la seconda viene "attratta".

Capita di vedere spesso interventi sulle fondazioni e muri sotterranei, eseguiti per migliorare l'aerazione e "diminuire la pressione" dell'acqua sulle fondazioni stesse.

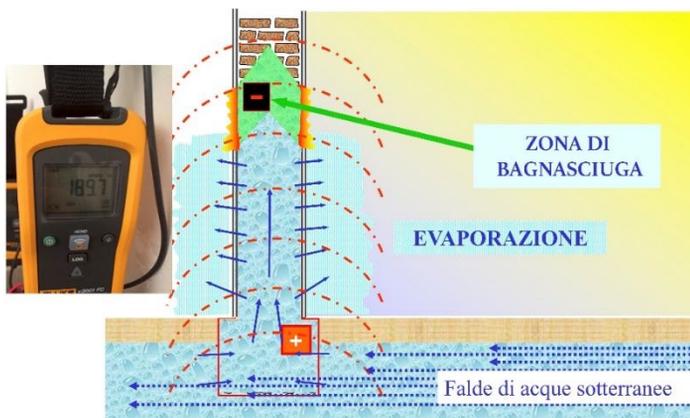
In realtà, nel fenomeno di risalita capillare, non interviene alcuna pressione, se non quella atmosferica.

Gli interventi di aerazione e apertura di cavedi attorno al perimetro murario indubbiamente limitano il fenomeno, permettendo un'evaporazione dell'acqua risalente ancora a livello del piano interrato, **ma non sono risolutivi.**

2. La corrente elettrica - la causa più importante della patologia di risalita capillare

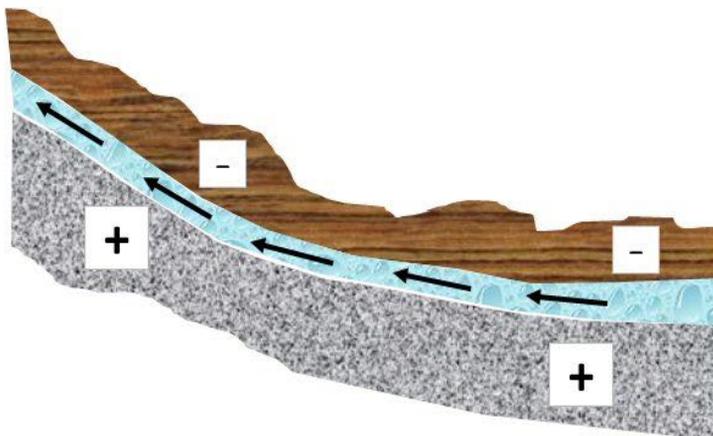
Dallo studio dei fenomeni geobiologici sono emerse le vere cause che originano il fenomeno della risalita capillare. È impensabile, infatti, considerare valide e applicabili nella pratica formule teoriche come quelle di Jurin.

È pura teoria calcolare le altezze di risalita in funzione del diametro dei capillari e della natura dei materiali, nonostante la indubbia forza di adesione prodotta dalla tensione superficiale delle molecole d'acqua. Prendiamo ad esempio le diverse murature di un edificio storico del '500, rifatte, rappezzate, risarcite e integrate nel tempo con materiali diversi. Come mai i muri dell'edificio, eterogenei, mantengono più o meno altezze dell'umidità uniformi? Evidentemente qui cascano le teorie della capillarità di Jurin. Nella pratica, oggi, sappiamo che il capillare partecipa alla risalita più come spettatore che attore.



La forza motrice che attira l'acqua in salita e la trattiene, a discapito della gravità, è la corrente elettrica. Da dove proviene la corrente di elettroni che genera la differenza di potenziale elettrico riscontrato tra la sommità dell'umidità nei muri e il terreno? Da fenomeni, di origine geobiologica e geomagnetica del sottosuolo, nei quali è SEMPRE presente l'acqua.

Acque correnti sotterranee, nello sfregamento prodotto con gli strati di terreno e roccia, perdono elettroni che vanno a ionizzare gli strati superiori del terreno e, se c'è un edificio, i suoi muri. Altrettanto succede, per esempio, quando c'è acqua nel sottosuolo, interposta tra terreni geologici a pH diverso (es. calcare a pH alcalino e argilla a pH acido); si scatena corrente elettrochimica (la stessa che c'è nella pila) che produce flusso di elettroni, in grado di mandare l'acqua in salita, contro la legge di gravità.



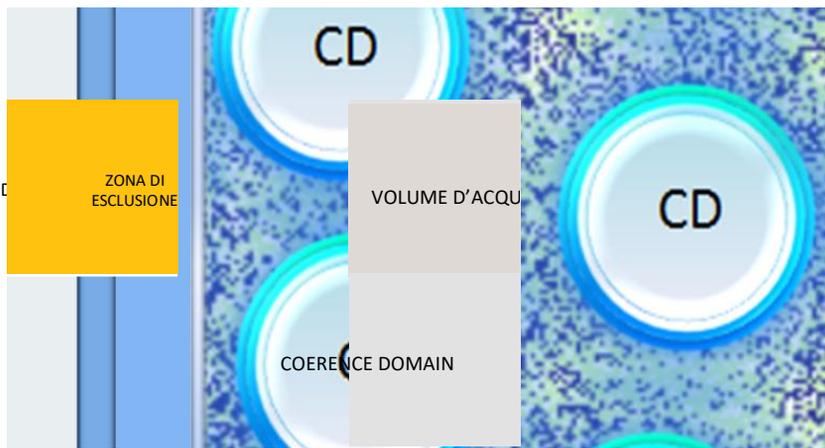
Una altra conferma di questo fenomeno viene dal mondo vegetale, dove le piante, collocate su acque sotterranee, ricevono un eccesso di ionizzazione (eccesso di elettroni presenti nel terreno) che le porta anche alla morte.

Altri fenomeni elettromagnetici naturali del sottosuolo partecipano all'alterazione dell'equilibrio elettronico dell'acqua. In particolare, le perturbazioni del campo geomagnetico, quelle che producono le cosiddette geopatite (rete di Hartmann, faglie sotterranee, fenomeni tellurici, ecc..). Le fondamenta e le basi dei muri sono invase dall'acqua per capillarità. La dimensione del fenomeno è determinata dalla corrente elettrica indotta dalle manifestazioni sopradette.

Perché l'acqua si mantiene adesa alle superfici

(estratto dalla relazione scientifica dell'Ing. Paolo Renati, responsabile Ricerca e Sviluppo di Atena srl)

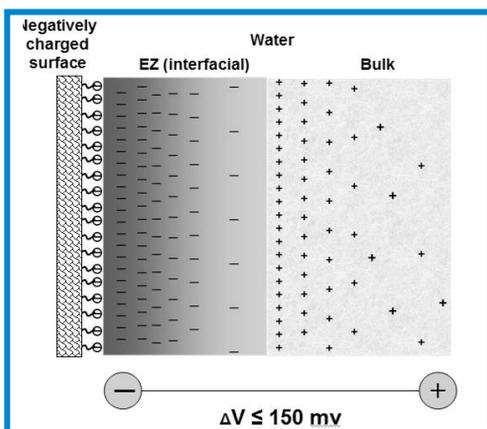
Nella cornice dell'elettrodinamica coerente (CED) e della teoria quantistica dei campi (QFT), l'acqua liquida è un sistema bi-fasico in cui le molecole coesistono e trasmigrano continuamente da una frazione coerente ad una incoerente e viceversa [1-3] La frazione coerente consta di regioni di spazio in cui le molecole oscillano tra due stati elettronici all'unisono tra loro ed in fase con un campo elettromagnetico sub-radiante (auto-intrappolato). Queste zone sono estese tanto quanto la lunghezza d'onda del campo responsabile dell'oscillazione e prendono il nome **domini di coerenza** (CD). Nella frazione incoerente le molecole sono invece soggette ai moti random dell'agitazione termica e producono collisioni le quali, in parte scalgano anche le molecole coerenti dai domini. Questo continuo trasmigrare delle molecole da una frazione all'altra



costituisce il "paesaggio" liquido in cui, comunque, ad una data temperatura il rapporto tra le due frazioni è definito. Tanto più aumenta la temperatura e tanto minore sarà la dimensione dei CD e quindi la frazione coerente, tanto che a 100 gradi l'acqua si costituisce come un vapore incoerente.

Dagli studi di Pollack e altri si è visto che l'acqua adesa a superfici idrofile ha delle caratteristiche fisiche notabilmente diverse da quella liquida (di bulk).

L'acqua in contatto con una superficie idrofila, di fatto, costituisce una fase coerente nuova perché caratterizzata da parametri fisici differenti da quelli degli ordinari CD del bulk. Aderendo alla superficie (e perdendosi l'invarianza rotazionale nello spazio), essa si struttura in uno strato molto spesso (ordini di grandezza in più rispetto alle stime basate sulle interazioni elettrostatiche), anche centinaia di micron, in cui nessun soluto può entrare (eccetto il protone, H+, perché immensamente piccolo) e tale strato è detto pertanto "zona di esclusione" (**exclusion zone: EZ**). La EZ Water ha molte proprietà che la rendono propriamente **una quarta fase dell'acqua**, (G.H. Pollack). Senza dimostrare qui i meccanismi retrostanti che portano alla formazione della EZ per ragioni di brevità (la descriviamo in altre relazioni scientifiche), è cruciale capire qual è il meccanismo d'interazione tra EZ Water e superficie idrofila, poiché è proprio su questo meccanismo che si incentra una possibilità di agire in modo "non convenzionale" sulla patologia muraria della risalita capillare, come



è la tecnologia Dry Up di Atena.

Una delle proprietà più interessanti (e a primo approccio più "misteriose") della EZW è che è carica elettricamente rispetto all'acqua bulk. E, ancor più sorprendente, se la EZW si forma vicino ad una superficie portante una carica netta negativa, essa si carica negativamente: si carica positivamente vicino ad una superficie con una carica netta positiva. Quando la EZW è carica negativamente, adesa ad una superficie carica anch'essa negativamente (o neutra) si genera una zona arricchita di cariche positive date da protoni o ioni idronio nella zona dell'acqua bulk vicino all'interfaccia con la EZW.

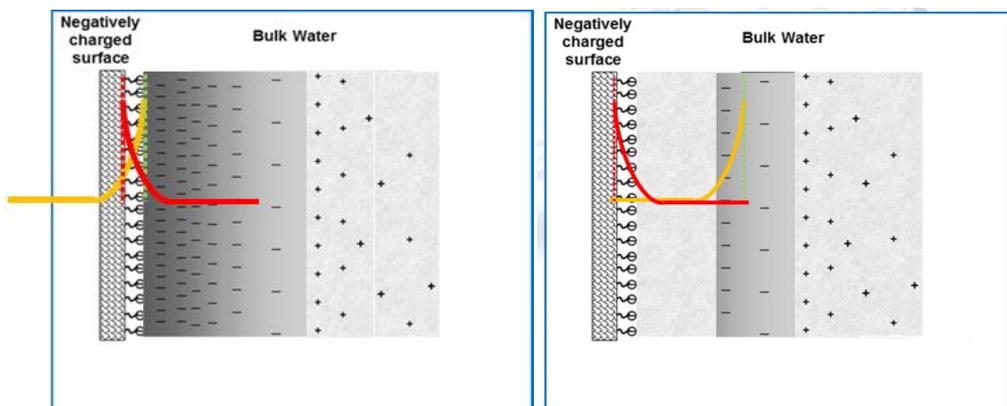
Questi ioni provengono dalla EZW adiacente alla superficie (neutra o carica negativamente) piuttosto che essere attratti e provenire dal bulk water. Al contrario, si posizionano ioni ossidrilici vicino all'EZW carica positivamente, generatisi in prossimità di una superficie carica positivamente. È un aspetto davvero peculiare che non si siano finora trovate cariche elettriche di segno opposto tra i due strati di carica uguale – uno della superficie solida, l'altro dello strato adiacente di EZW. La differenza di potenziale tra l'acqua carica e quella bulk (neutra) può raggiungere più di 150 mV e maggiore è la densità delle cariche fisse sulla superficie e maggiore è lo spessore della EZW che può raggiungere alcune centinaia di micron.

Il dispositivo Dry Up non funziona “ricevendo” energia da fonti esterne (ad es. luce solare, corrente elettrica, magneti, calore), bensì **sfrutta fonti elettromagnetiche naturali** (quali, principalmente, il campo geomagnetico statico e i modi stazionari di Schumann della risonanza dei modi stazionari confinati tra la crosta terrestre e la ionosfera). Esso è **in grado di organizzare la fase dell'energia elettromagnetica già presente nell'ambiente**, a cui la chimico-fisica dell'acqua è fortemente sensibile, e nel raggio d'azione che gli pertiene. **L'organizzazione della fase elettromagnetica avviene grazie all'interazione tra suddetti vettori energetici rinnovabili ed il materiale attivo** (acciaio inox chirurgico) **presente nel dispositivo, sottoposto a trattamenti di segnalazione e informazione elettromagnetica** (con frequenze opportune).

Ciò che produce è un contesto ambientale in cui l'energia elettromagnetica è fasizzata ed è così in grado di interagire con un sistema che sia al contempo coerente (ossia che si costituisca grazie all'instaurazione di una precisa fase – il ritmo di oscillazione - delle strutture che lo compongono) e sensibile (ossia che possa disporre di una moltitudine di stati coerenti, energeticamente equipollenti in cui configurarsi): questo sistema è l'acqua liquida (specialmente se contenente soluti - legghi: sali). L'energia ambientale ora fasizzata (o meglio i potenziali elettromagnetici dei campi-vettori suddetti, ai quali, per definizione, è associata la fase) costituisce uno stimolo che ri-configura le strutture coerenti dell'acqua liquida, al fine di conferire a quest'ultima utili proprietà chimico-fisiche.

Queste azioni non prevedono alcun cambiamento della composizione chimica dell'acqua (tanto meno della sua durezza), bensì il mutamento dei modi di oscillazione. Il dispositivo, quindi, funziona senza toccare l'acqua e opera ambientalmente su volumi grandi.

Modificando la fase di oscillazione delle cariche (elettroni e/protoni quasi liberi) dei domini coerenti d'acqua, si ostacola la loro risonanza con quelle appartenenti alla superficie idrofila a cui l'acqua è adesa. In tal modo lo strato di acqua di esclusione (vetroso e super-coerente) viene ridotto per distacco il distacco avviene poiché le code esponenziali dei campi (ora oscillanti con fasi diverse) non possono più sovrapporsi, si ha pertanto una repulsione dell'acqua precedentemente adesa. In tale condizione le interazioni adesive tra acqua e superficie sono limitate al regime elettrostatico, decisamente meno efficiente sotto il profilo termodinamico e la superficie vede ridotto il proprio potere idrofilico. Ecco che a questo punto la forza peso della massa acquosa è libera di far lentamente ridiscendere l'acqua verso il basso.



Il processo è lento, perché naturale, e questo è un aspetto molto positivo laddove non si voglia procurare flocculazione violenta dei sali disciolti. Se infatti l'aumento di concentrazione di soluti è molto lenta e soprattutto omogenea, la nucleazione dei sali è molto fine ad alto numero di nuclei.

Se al contrario in alcuni punti venisse raggiunta alta concentrazione in modo rapido al di sopra del prodotto di solubilità si rischierebbe di avere grossi flocculati, la cui variazione volumetrica rispetto al sistema ancora disciolto è enorme e responsabile dei "distacchi" degli intonaci.

Questo sarebbe un problema serio, proprio laddove vi sono opere architettoniche d'alto valore storico-artistico.

Dalla teoria quantistica dei campi (QFT) si può evincere che agendo con stimoli la cui taglia energetica è pressoché infinitesima, (il Dry Up è infatti un dispositivo che non emette alcuna radiazione elettromagnetica, nessuna frequenza, è perciò ben diverso da un'antenna o un telefonino, per intenderci) ma la cui fase (ritmicità reciproca) è ben precisa, si possono creare importanti e sensibili cambiamenti nei sistemi coerenti.

I DANNI CHE CAUSA QUESTO FLAGELLO

Possiamo parlare di un vero e proprio flagello, in quanto i danni, spesso sottovalutati, sono invece molto importanti; possiamo così elencarli:

1. DANNI DI NATURA ECONOMICA

Danni patrimoniali – sentenze passate in giudicato hanno confermato una svalutazione dell'immobile soggetto a questa patologia, pari al 40%.

Danni economici per spese di riscaldamento – Aumento dei consumi fino al 30% per riscaldare gli ambienti umidi.

Danni economici per continui lavori di rifacimento delle pitture e degli intonaci e degrado di mobili di arredo.

2. DANNI ALLA SALUTE

Pericoli per la salute dovuti alla presenza di muffe, all'umidità ambientale che crea problemi di patologie reumatiche.

3. DANNI ALLA STATICA DELL'EDIFICIO

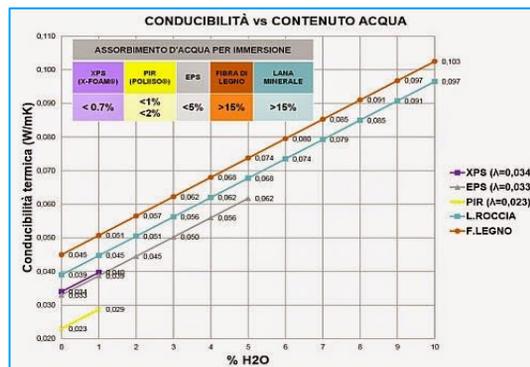
Alcune pubblicazioni scientifiche internazionali dell'università di Bologna dimostrano una visibile diminuzione dell'efficienza statica della muratura¹, soprattutto se allettata con leganti di calce datati. Interessante anche la pubblicazione che riguarda le problematiche di consolidamento antisismico (eseguite con fibre composite e malte sia di calce sia di resina) che si vanificano in presenza di umidità e sali².

4. LA PERDITA DI RESISTENZA TERMICA DELLE MURATURE INVASE DALL'ACQUA

Un muro bagnato perde fino all'80% delle sue resistenze termiche.

5. GLI ISOLAMENTI TERMICI IN ADIACENZA A MURI UMIDI SI INONDANO.

È ovvio che applicare un isolante su un muro umido porta a rendere vano ogni tentativo di risparmio energetico. Infatti, le norme UNI 11715 e 11716 di giugno 2018 sugli isolanti termici



¹ Compressive behaviour of brick masonry triplets in wet and dry conditions - Elisa Franzoni, Cristina Gentilini, Gabriela Graziani, Simone Bandini - Construction and building materials 82 (2015) 45-52

² Effects of rising damp and salt crystallization cycles in FRCM-masonry interfacial debonding: Towards an accelerated laboratory test method - Elisa Franzoni, Cristina Gentilini, Mattia Santandrea, Christian Carloni - Construction and Building Materials 175 (2018) 225-238

per l'edilizia prevedono espressamente che, in presenza di muri umidi per patologia da risalita capillare la patologia deve essere risolta prima di collocare il sistema ETICS.

LE CONCAUSE CHE ALIMENTANO LA PATOLOGIA E IL DEGRADO

L'esperienza quarantennale ci ha portato alla considerazione che è **necessario avere una visione globale dell'edificio e del problema, prima di focalizzarci sulla parte puntuale, investita dalla patologia.**

Vi sono molte concause che determinano un aggravamento della patologia stessa e, se non riconosciute, potrebbero limitare o addirittura impedire l'azione di prosciugamento dei muri. Queste cause hanno natura molto diversa tra loro, sono, ad esempio: mancanza di impermeabilizzazione verticali nei muri sottoterra, attività elettromagnetica prodotta da antenne emittenti vicine, centrali elettriche nelle adiacenze, masse ferrose inserite nei muri a piano terra non opportunamente messe a terra ma, una volta risolte, portano alla definitiva risoluzione del problema. La più frequente, purtroppo, è l'utilizzo di malte cementizie, utilizzate nel rifacimento di intonaci.

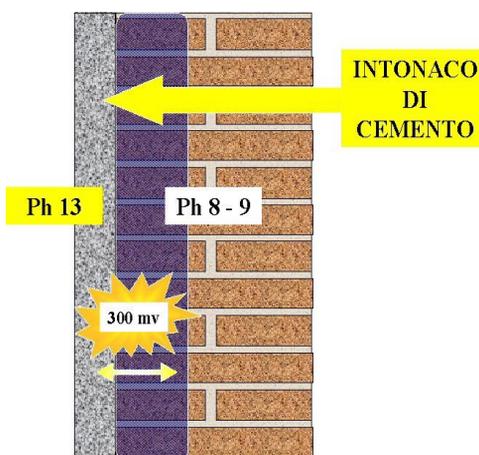
La errata manutenzione: l'esempio degli intonaci cementizi

Gli **intonaci di cemento, oltre a non essere traspiranti, producono corrente elettrochimica col muro.** Questa corrente è in grado di richiamare acqua continuamente, peggiorando la patologia originale.

Il nostro servizio di assistenza tecnica Atena Academy segue un particolare protocollo che prevede l'analisi di tutti questi fattori, suggerendo le opportune azioni al cliente per arrivare ad una completa soddisfazione.

Un pericolo subdolo e spesso sottovalutato: i sali

In tutti i muri umidi soggetti a risalita capillare si sviluppano fenomeni di salinità. I sali, presenti nel terreno e negli stessi materiali da costruzione, veicolati dall'acqua, si concentrano all'interno del muro e nella zona alta dell'umidità, chiamata "bagnasciuga" perché identifica la differenza di livello dell'acqua tra la stagione invernale (max livello) e quella estiva (min livello), producendo



i maggiori danni (vedi figura a pag. 4).

Togliere l'acqua dal muro invaso per capillarità è possibile, utilizzando anche diverse tecnologie. Più difficile invece è risolvere le problematiche dei sali, soprattutto se la concentrazione all'interno dei muri è elevata. Un esempio eclatante: i

vecchi muri umidi di Venezia possono contenere fino a 400 kg di sali per m³ che, per le loro capacità igroscopiche, ne impediscono il completo prosciugamento, come ben sa la Soprintendenza veneziana.

Il degrado, naturale o provocato dall'uomo, non è altro che una continua ricerca di equilibrio dell'edificio con l'ambiente.

(Prof. Giuseppe Fabretti, responsabile del Laboratorio Diagnostica Multispettrale dell'I.S.C.R.).

LA RICOSTRUZIONE DI INTONACI E PITTURE AMMALORATI

L'inserimento della tecnologia Dry Up porta ad un naturale prosciugamento dei muri umidi. Occorre però, nel progetto dell'intervento, eseguito contemporaneamente all'installazione del dispositivo, considerare la sostituzione degli intonaci deteriorati dai Sali e anche le malte cementizie, impiegando opportune malte che utilizzano solo calce idraulica naturale NHL, e finiture colorate traspiranti che, per l'esterno, devono avere anche caratteristiche di idrorepellenza e traspirabilità.

Solo rifacimenti puntuali

Con Dry Up non è necessaria la completa sostituzione degli intonaci esistenti (indispensabile invece con l'uso di altre tecniche e materiali). È sufficiente sostituire solo le parti ammalorate, economizzando tempo e denaro. In certe situazioni questo risparmio arriva addirittura a ripagare il costo della tecnologia. Unica condizione per la rimozione totale degli intonaci a piano terreno è la presenza massiccia di cemento nelle malte, per il motivo prodotto nella pagina precedente.

COME FUNZIONA LA TECNOLOGIA DRY UP

La tecnologia Dry Up opera con le sole energie naturali, da sempre presenti sul nostro pianeta, e non utilizza né energia elettrica, né batterie. È risolutiva per il solo fenomeno di umidità per risalita capillare. In tutti gli altri casi, come elencati in precedenza, può offrire un contributo ma non risolverà il problema.

Il dispositivo, programmato per essere collocato a piano terreno (di norma), agisce su piani fisici ed energetici.

Innanzitutto, è indispensabile "riequilibrare" le situazioni perturbate, energetica e magnetica, del luogo. Questo avviene attraverso l'armonizzazione di tutte le perturbazioni sia geopatiche, che sono: acque correnti sotterranee, rete di Hartmann, rete di Curry, faglie sotterranee in tensione, trazione, compressione, sia elettromagnetiche naturali, come la "Risonanza di Schumann" ecc.

L'armonizzazione porta a "spegnere" tutti i "rumori di fondo" delle alterazioni, ripristinando un equilibrio energetico ed una giusta polarità tra strutture murarie verticali e terreno. La sofisticata programmazione del dispositivo agisce sulle aggregazioni molecolari d'acqua presenti nei muri, attraverso un riordino dei domini di coerenza.

Si riesce in questo modo a modificare, sostanzialmente, il campo bioelettrico che si era sviluppato in modo anomalo.

Questo nuovo stato dell'acqua ottiene una decisa diminuzione della tensione superficiale, agevolando la discesa del liquido verso il terreno, sfruttando la forza di gravità.

Risultato: La maggior parte delle molecole d'acqua presenti nelle murature si riportano nel terreno in modo naturale, mentre una piccola parte evapora attraverso le superfici; il tempo impiegato per la conclusione del fenomeno è compreso tra uno e tre anni circa.

La durata del fenomeno dipende da queste variabili: Quantità di acqua presente nei muri, natura del sistema murario, condizioni climatiche interne ed esterne, natura geologica del terreno, presenza di sali all'interno delle murature, situazione energetica del sito. Normalmente si ha un veloce livellamento dei potenziali elettrici del muro, a cui consegue un'inversione del moto dell'acqua. e, **dopo poche settimane, si percepisce già l'effetto a livello ambientale.**

Scompare quella sgradevole sensazione di entrare in un ambiente malsano e umido (effetto acquario).

PROTOCOLLO DI CONTROLLO DEL SERVIZIO DI ASSISTENZA TECNICA

Al momento della installazione della tecnologia Dry Up, il personale tecnico specializzato eseguirà una serie di controlli e analisi diagnostiche che prevedono:

- misurazioni dell'effettiva umidità presente nei muri, a diverse quote, eseguite con il metodo ponderale di essiccazione tramite campioni della muratura prelevati in profondità. Le analisi saranno effettuate con il metodo termo-gravimetrico (norma UNI 11085 del novembre 2003 "Beni culturali – Materiali lapidei naturali e artificiali – Determinazione in campo del contenuto di acqua: Metodo Ponderale"). Assieme, o in alternativa, si potrà utilizzare il metodo conduttimetrico definito dalla normativa UNI EN 16682 di marzo 2017 e secondo il protocollo messo a punto dall'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro di Roma. Questo metodo è da prevedere in caso di apparati decorativi o superfici marmoree perché molto meno invasivo del Ponderale;
- verifica quali-quantitativa dei Sali contenuti nelle murature (solfati, nitrati, nitriti e cloruri) eseguita sia sulle superfici, nella zona di bagnasciuga, sia in profondità, analizzando la polvere muraria estratta con i carotaggi. Questo confronto ci permette di valutare l'origine dei Sali distinguendone la provenienza tra muro e intonaci di superficie.
- analisi ambientali del microclima interno e clima esterno (temperatura, umidità relativa, inquinamenti elettromagnetici, eventuali geopatie come acque sotterranee scorrenti, ecc);
- compilazione di apposita modulistica per mappare, ambiente per ambiente, la situazione;
- rilievo di eventuali "anomalie" e concause che influiscono sulla patologia di umidità per risalita capillare. Questi rilievi sono indispensabili per arrivare ad un completo progetto di risanamento delle murature e delle superfici. Sarà redatto un apposito modulo dove si evidenzieranno le "opere integrative" necessarie al completo e definitivo risanamento dei muri. Per queste ulteriori analisi si utilizzano termocamere, pirometri, strumenti che analizzano inquinamenti elettromagnetici, ecc. Il contratto sottoscritto dalle parti comprende la cessione di tecnologia Dry Up e servizi annessi,



cioè le analisi diagnostiche e i controlli eseguite periodicamente nel tempo, accompagnando l'edificio al completo prosciugamento delle murature, delle superfici e degli ambienti. Atena si prende a carico il problema dell'edificio (e quindi del cliente) fino alla completa soddisfazione. Il settore tecnico Atena Academy è a completa disposizione del cliente per affiancarlo nella giusta scelta dei materiali per il rifacimento di intonaci, pitture, eventuali tecniche impermeabilizzanti dei piani interrati, sistemi termoisolanti compatibili, ecc.

LE GARANZIE E LE CERTIFICAZIONI DELLA QUANTUM TECHNOLOGY DRY UP

- Protocollo di diagnostica iniziale e di verifica periodica molto severi ed eseguiti secondo le norme.
- Garanzia soddisfatti o rimborsati: nel caso in cui, al termine del periodo di prosciugamento indicato dal tecnico al momento dell'installazione, non si sia arrivati al prosciugamento dei muri, Atena srl garantisce la restituzione dell'80% dell'importo pagato. Nei confronti delle Pubbliche Amministrazioni, per garantire la spesa di denaro pubblico, questa garanzia viene elevata al 100%. È l'impegno e il contributo che Atena vuole dare alla manutenzione del patrimonio pubblico.
- Garanzia sul funzionamento dei dispositivi: Atena garantisce il funzionamento dei dispositivi per un periodo di 20 anni.
- **TÜV Certificate** (Type Approval Certificate) in base alla direttiva EMC 2014/30/UE, EN 62493:2010 ICNIRP Guidelines on limits of Exposure to Static Magnetic field–2009 Council Recommendation 1999/519/EC.

I BENEFICI

1. Metodo completamente naturale che porta ad un netto miglioramento delle condizioni di salubrità del sito e dell'edificio.
2. Perfetto inserimento in ambienti abitati senza produrre alcun disagio alle persone dovuti a traslochi, spostamento di mobili, ecc.
3. Prosciugamento dei muri passando attraverso le intercapedini o isolanti termici, senza doverli rimuovere.
4. Non è invasiva: non ha alcuna interferenza fisica con l'edificio e non necessitano lavori edili per l'installazione del dispositivo. Il dispositivo ha dimensioni contenute (in cm 9x16x3,5). Un solo dispositivo può servire fino a 3.000 m2 di superficie (calcolo teorico).
5. È reversibile in qualunque momento: in linea con le direttive dell'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro (che ha inserito la tecnologia Dry Up tra le tecnologie non invasive per la deumidificazione de muri umidi per risalita capillare) e le norme sulla Conservazione dei beni storici e culturali il sistema si può rimuovere in qualunque momento in pochi minuti, ripristinando la situazione iniziale.
6. Non ha costi di gestione e di manutenzione: funziona anche in edifici dove non è presente corrente elettrica.
7. Il cliente è seguito durante tutto il periodo di prosciugamento: periodicamente (secondo quanto previsto dal contratto) il personale tecnico provvederà al controllo attraverso diagnosi strumentali accurate.
8. DRY UP funziona su qualunque tipo di murature e spessore: la tecnologia opera sull'acqua presente nel muro, indipendentemente dai materiali di cui è costituito.
9. Nel giro di poche settimane si ottiene un microclima salubre: scompaiono i cattivi odori di muffa e di umidità.

LE VARIE CAUSE CHE PORTANO L'ACQUA NEI MURI

1. *Ponti termici e condense*

I sistemi murari sono costituiti da materiali che hanno sempre una porosità intrinseca. Sono cioè materiali permeabili all'acqua e ai gas. Già il fatto di contribuire a racchiudere ambienti confinati, separati dal clima esterno, comporta, per i muri, la condizione di subire differenze di pressione termoigrometrica. Questa differenza di pressione comporta migrazione di vapore in tutt'e due i sensi interno/esterno e viceversa. Impedire questo passaggio di vapore all'interno dei muri, nelle interfacce dei diversi materiali, vuol dire creare barriere che producono condense, cioè accumulo di vapore che passa dalla forma gassosa a quella liquida.

L'accumulo di acqua all'interno del muro porta, di conseguenza, a raffreddare le superfici esterne, perché l'evaporazione comporta un brusco abbassamento delle temperature superficiali. Tutti ricordiamo la sensazione di freddo che proviamo quando evapora l'acqua dalla nostra pelle bagnata. L'accumulo d'acqua all'interno delle murature può arrivare comunque per diverse cause, come già visto a pagina 3.

Quando si interviene per un sopralluogo tecnico, chiamati dal cliente che lamenta umidità nei muri, è importante, quindi, procedere per prima cosa ad una ispezione generale, dentro e fuori il fabbricato, per poter verificare l'effettiva (o le effettive) causa che ha portato ad avere acqua all'interno dei muri.

In questo testo prenderemo in analisi solo i casi di infiltrazioni d'acqua dal sottosuolo e dell'umidità per risalita capillare. A tal proposito inizieremo con una prima importante distinzione tra la risalita capillare e la infiltrazione in controspinta.

2. *Infiltrazioni di acqua per controspinta*

Nel caso di infiltrazioni di acqua per controspinta, dobbiamo impedire all'acqua che cerca di penetrare gli ambienti interni "spingendo in pressione". La pressione idrostatica che spinge sui muri è esattamente la stessa spinta idrostatica che avvolge un corpo immerso in acqua. Tale spinta è pari ad 1 atmosfera ogni dieci metri di profondità di acqua.

Possiamo capire, quindi, quanto il problema sia relativamente semplice nell'edilizia civile, a differenza delle infrastrutture nel campo idraulico quali dighe, tubi di condotta per cadute acque e produzione energia elettrica, dove si superano anche le 30 atmosfere. Un piano cantina che "scende" fino a 3 – 4 m sotto il livello stradale può ricevere una spinta dall'acqua della falda acquifera pari ad un massimo di 1,3 – 1,4 atmosfere. Una diga di un bacino idroelettrico sulle Alpi alta 200 m deve sopportare, in basso, una spinta di ben 21 atmosfere!

Perché allora capita sovente di trovare case di recente realizzazione che hanno il piano cantina invaso dall'acqua per una modestissima falda?

La spiegazione è relativamente semplice: si è realizzata la struttura in c.a., che resta sotto il livello dell'acqua, in tempi diversi e senza interporre dei giunti idrostatici tra le riprese di getto del calcestruzzo. O addirittura si sono utilizzati materiali diversi che non potranno mai realizzare un corpo omogeneo e impermeabile (esempio: pilastri in cemento armato e muri di riempimento in mattoni o altro materiale).

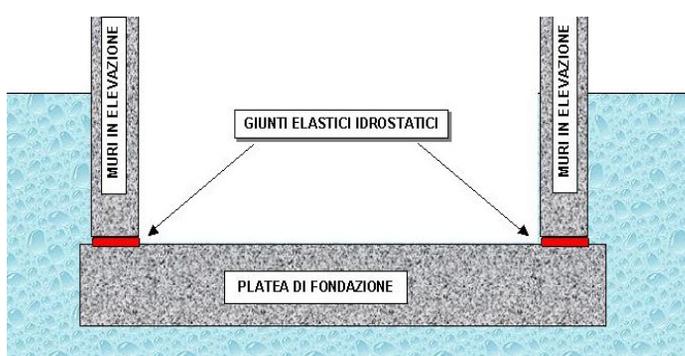
Quando si progetta e si realizza un edificio che, nei piani interrati, deve contenere la spinta dell'acqua di falda, bisogna adottare particolari accorgimenti, quali individuare i punti dove installare i giunti e le riprese di getto, prima di procedere con i lavori, interponendo giunti elastici idrostatici sia nel raccordo orizzontale platea/muri, sia in verticale, interrompendo la continuità dei muri.

L'ingegnere strutturista deve anche calcolare l'adeguato spessore e conseguente peso della platea, che deve poter "galleggiare" sull'acqua senza cedere alla controspinta.

Altri accorgimenti indispensabili sono:

- l'additivazione dei getti in cls con additivi impermeabilizzanti;
- vibrare nel modo opportuno i getti (non troppo né poco) per evitare nidi di ghiaia ma senza separare gli inerti dal cemento;
- la chiusura con cementi impermeabili di tutti i fori passanti lo spessore del getto, fori che sono serviti a far passare i ferri dei casseri.

Non sarebbe comunque sbagliato aggiungere un'ulteriore impermeabilizzazione alle pareti esterne dei getti e delle fondazioni, usando cementi impermeabilizzanti liquidi (meglio se osmotici), applicati a pennello o con rabiello o spruzzo. Sono efficaci anche i pannelli contenenti bentonite sodica (argilla particolare che, in presenza di acqua, gelifica aumentando di volume e tappando eventuali fori) a condizione che si analizzino prima le acque di falda, installando i pannelli dedicati



al tipo di acqua riscontrata.

Sconsigliamo vivamente l'uso di guaine di catrame sui muri verticali che, oltre a presentare il problema di tanti giunti (più giunti = > rischio di infiltrazioni) possono, se non attaccate perfettamente alle pareti, convogliare addirittura l'acqua contro il muro aumentando le possibilità di infiltrazioni. In ogni caso dovrebbero essere collocate anche sotto la fondazione per

creare un catino impermeabile, cosa che non si fa praticamente mai.

Per riassumere, è possibile costruire edifici che scendono parecchi piani sotto il livello dell'acqua di falda, a condizione che si ragioni con la mentalità di costruire un catino, omogeneo e continuativo, e non un "colabrodo", realizzato in modi, tempi e materiali diversi.

Considerate che a un manufatto di calcestruzzo, gettato da circa quattro ore (il tempo medio della presa di un getto in cls normale), non aderirà più un successivo getto di calcestruzzo! Si formerà quindi un giunto naturale tra i due getti e, quindi, una crepa, attraverso la quale entrerà l'acqua in controspinta.



L'intervento di risanamento dall'acqua di controspinta su un edificio esistente. Come si può intervenire per eliminare infiltrazioni di acqua dall'esterno?

Innanzitutto, le classiche domande che porremo al cliente saranno: "Ma lei ha visto entrare fisicamente l'acqua? Forse dopo un temporale? Durante l'inverno? Ha visto pozzanghere per terra? Oppure vede solo un'umidità latente sui muri?".

In pratica dobbiamo accertarci se il problema è un problema di vere infiltrazioni d'acqua dall'esterno oppure se ritratta di umidità per risalita capillare o anche per contatto con il terreno circostante, oppure se vi sono problemi di condensa dovuti al Dew-point (punto di rugiada).

In certi momenti dell'anno, nelle mezze stagioni, nel passaggio tra freddo e caldo e viceversa, negli scantinati si raggiungono condizioni climatiche che fanno scendere sotto al punto di rugiada alcune superfici (generalmente pavimenti o angoli di muri poco ventilati tipo i vani sottoscala) fino a formare vere e proprie pozzanghere.

Se procediamo nel sopralluogo in questi momenti dell'anno dovremo verificare quindi, con un termoigrometro ambientale e un pirometro (lettore della temperatura superficiale), il punto di rugiada delle superfici sospette: potremmo trovare delle sorprese. In questo caso dobbiamo provvedere ad una adeguata ventilazione dei locali e pensare ad un eventuale isolamento termico delle superfici interessate.

Se siamo di fronte a problemi di umidità dei muri (se ci viene risposto quindi che non si è mai vista la "venuta" dell'acqua) dovremo procedere con sistemi per risanamento dall'umidità per capillarità, come descriveremo in seguito.

Se invece sono vere e proprie infiltrazioni di acqua allora dobbiamo rimboccarci le maniche e mettere a punto un progetto vero e proprio di impermeabilizzazione dell'ambiente interrato.

Ricordiamoci che i compromessi, in questo settore, non ripagano mai e sono, quasi sempre, motivo di grossi dolori, professionali ed economici, in seguito, nonché di riempimento di tasche di avvocati.

Non commettiamo quindi l'errore, per timore di far spendere troppo al cliente, di intervenire parzialmente solo nel punto in cui entra l'acqua. L'acqua in contropinta, a differenza di quella che risale su per i muri per capillarità, troverà altri punti deboli entro cui fare il suo ingresso nei giorni seguenti. Anche a distanza di metri. È il principio del colabrodo.

Dobbiamo quindi procedere a mettere a nudo tutto la struttura portante, orizzontale e verticale, togliendo intonaci dai muri, pavimenti e massetti riportati sulla platea orizzontale, demolire la rampa scala che porta l'accesso alla cantina (punto pericolosissimo) e demolire i tramezzi (completamente o parzialmente) che dividono eventuali stanze (sono strutture inconsistenti che non reggono trattamenti impermeabilizzanti continui e che interrompono la continuità).

Liberato tutto potremo, a questo punto, realizzare un catino impermeabile, utilizzando malte impermeabilizzanti specifiche, non senza aver prima di tutto creato raccordi arrotondati tra tutti gli spigoli vivi esistenti sia tra le pareti verticali che tra queste e la platea orizzontale.

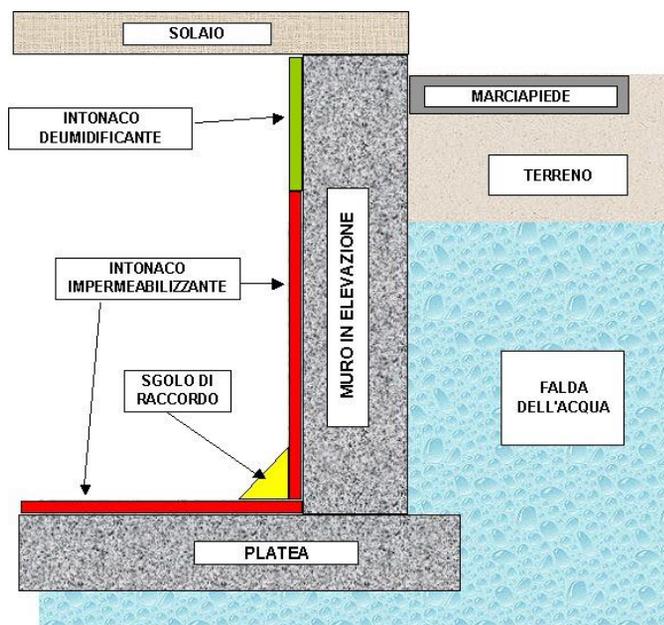
Un ultimo consiglio: il trattamento impermeabilizzante applicato sui muri può, in alcuni casi, contribuire a spingere l'acqua, presente dentro alla muratura, verso l'alto, per capillarità. Se c'è la possibilità, con la certezza di lavorare al di sopra della falda acquifera, potremo ricavare, al di sopra dell'intonaco impermeabilizzante, una fascia di intonaco deumidificante, in grado di smaltire l'eventuale umidità spinta dal trattamento impermeabilizzante ed impedire che salga al piano superiore.

3. Umidità dei muri per risalita capillare

Il problema dell'umidità nei muri per risalita capillare è un problema che affligge murature di ogni epoca, vecchie e nuove. Da cosa dipende questo fenomeno?

Troviamo murature con umidità per risalita che risale per poche decine di cm dalla quota del terreno, e altre con livello di umidità che risale fino ad altezze di 3 – 4 m, nonostante la forza di gravità terrestre!

Un muro umido determina condizioni gravose di vivibilità per l'uomo che abita la casa soggetta a questa patologia.



L'acqua che evapora continuamente dalle superfici raffredda la temperatura dei muri e fa aumentare considerevolmente i costi del riscaldamento invernale; sulle superfici interessate dal fenomeno proliferano muffe e muschi che, assieme all'umidità generata negli ambienti interni, peggiorano le malattie dell'uomo (asma, reumatismi, artriti, ecc); i sali portati in soluzione dall'acqua fino alle superfici esterne cristallizzano e, crescendo di volume, disintegrano gli intonaci e le pitture. Per capire questo fenomeno sono stati condotti studi di ogni specie, con realizzazione di modelli matematici e formule scientifiche algoritmiche, modelli reali immersi in acqua, ecc. Sicuramente possiamo essere certi che non esiste una regola matematica precisa. Vi sono invece molteplici condizioni che interferiscono con il muro e regolano l'altezza del fenomeno. Possiamo citare:

- ❑ la natura e composizione (materiali e loro porosità) del muro e l'esposizione geografica dello stesso;
- ❑ la tipologia e la geologia del terreno su cui appoggia il muro;
- ❑ le condizioni climatiche interno/esterno che regolano quindi lo scambio termoigrometrico;
- ❑ le alterazioni naturali del campo elettromagnetico e gravomagnetico che interessano il nostro pianeta;
- ❑ la conduttività dielettrica della molecola d'acqua;
- ❑ la presenza di sali minerali nel terreno e negli elementi che compongono il muro;
- ❑ differenza di pH tra i materiali degli intonaci e quelli costituenti il muro;
- ❑ la legge fisica che richiama l'acqua da un corpo più denso (a maggior peso specifico) verso un corpo meno denso (minor peso specifico);
- ❑ lo scorrimento di acque sotterranee dove le molecole di acqua che, sfregando nel terreno, perdono elettroni che vanno a ionizzare positivamente i terreni soprastanti e i muri, caricandoli elettricamente.

Tutte queste condizioni e situazioni portano a far risalire, attraverso i "capillari" (insieme di vuoti creati dalla porosità dei materiali che, messi in comunicazione tra loro, posso essere paragonati a vasi capillari) l'elemento acqua. Una cosa ormai è certa e cioè che, passato il primo periodo di assestamento (che può durare anche decine di anni), il livello dell'umidità trova un suo equilibrio e non cresce più. Solo certe e particolari condizioni di salinità (vedi Venezia per esempio) possono far aumentare, ancora nel tempo, il livello dell'acqua nel muro. Il muro umido raggiunge quindi un suo equilibrio: ogni giorno vengono richiamati dal terreno un certo numero litri di acqua e lasciati evaporare nell'aria attraverso le superfici esterne. Il livello cambia, periodicamente, tra la stagione calda e quella fredda. Nella stagione calda, le migliori condizioni climatiche esterne al muro (ambiente caldo e ventoso) portano a smaltire più velocemente l'acqua verso l'esterno. La zona alta dell'umidità, nella stagione estiva, tende ad asciugarsi perché sono necessari meno metri quadri di superficie esterna per smaltire il solito quantitativo d'acqua quotidiano. Questa zona alta prende il nome di "zona di bagnasciuga" perché, proprio come nella battaglia marina, cambia il livello dell'acqua tra la bassa e l'alta marea. In questa zona troviamo, solitamente, il maggior degrado delle superfici, dovuto alla cristallizzazione dei sali che, messi in soluzione dall'acqua che risale il muro, vengono veicolati da questa fino alle superfici esterne e qui restano senza acqua, passando dalla fase di soluzione (dove sono ioni, dalla dimensione di un elettrone) a quella cristallina "asciutta".

Il sale, cristallizzando, aumenta il suo volume anche di dieci-dodici volte. Questo aumento provoca i vistosi degradi degli intonaci e delle pitture, maggiormente accentuati dagli intonaci cementizi e dalle pitture sintetiche poco traspiranti.

Più è rigido il materiale (vedi cemento) e prima si disgregherà sotto la spinta del sale che cristallizza. In laboratorio sono state misurate fino a 2.000 atmosfere di spinta di un sale che sta cristallizzando.

Non c'è nulla in grado di resistere a tale spinta.

I veneziani del rinascimento, date le condizioni limiti delle murature, avevano capito che per far resistere a lungo gli intonaci di fronte a queste problematiche, si dovevano realizzare intonaci elastici, molto "elastici", in grado di contenere all'interno del proprio volume la crescita del sale.

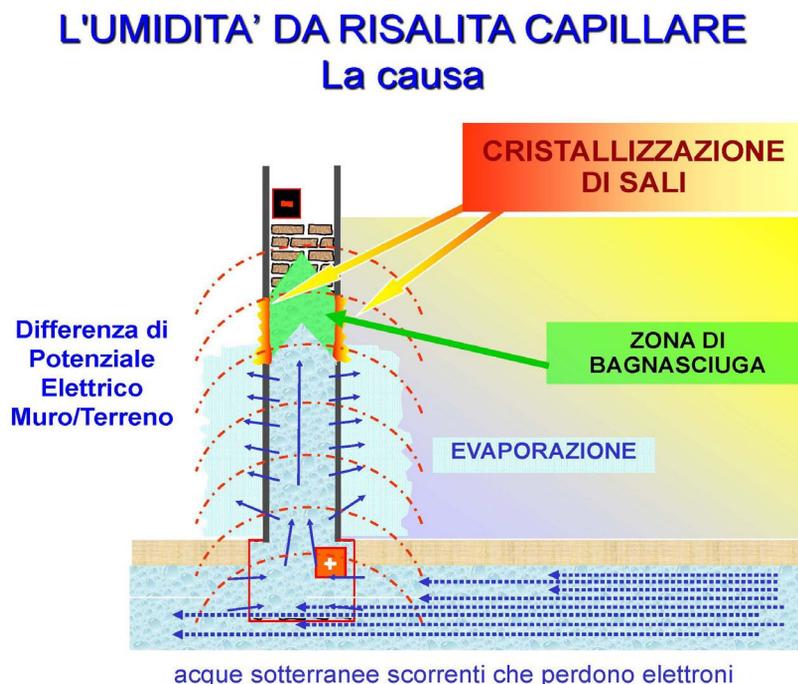
Sono gli intonaci di calce aerea e cocciopesto (mattoni frantumati fino a formare un inerte). Questi intonaci, di derivazione romana (ma le tracce di intonaci di cocciopesto risalgono agli assiro-babilonesi di circa 6.000 fa), sono gli intonaci più elastici che abbia mai inventato l'uomo in edilizia.

Comunque, il problema non era risolto, ma solo diluito nel tempo.

Tutto questo ci porta a capire una cosa importante: **in origine il problema è uno solo, l'acqua ma, con il passare degli anni, i problemi, da affrontare separatamente, sono principalmente due: l'acqua ed i sali.**

Un fenomeno che assume grande importanza, per capire l'origine del problema, è una corrente elettrica, che troviamo in tutti i muri afflitti da umidità per risalita capillare. Se prendiamo un tester digitale da elettricista e mettiamo i due elettrodi agli estremi dell'umidità (uno nella zona alta e uno nella zona bassa o nel terreno adiacente il muro), leggeremo una differenza di potenziale elettrico che, di solito, è nell'ordine di 50 – 300 millivolt di corrente continua.

Questa differenza di potenziale elettrico è generata da interferenze naturali dei campi elettromagnetico e gravomagnetico naturale. Non dobbiamo quindi pensare alle onde dei telefonini o agli elettrodotti, ma ad interferenze naturali. Le più comuni sono acque sotterranee che scorrendo perdono elettroni, provocando un cambiamento di polarità nella molecola d'acqua e ad una carica elettrica del muro. La corrente elettrica che si genera di conseguenza nel muro è in grado di funzionare come una forza motrice che spinge l'acqua su per i capillari.



TECNICHE DI RISANAMENTO DEI MURI UMIDI

Come notavamo prima, un intervento di risanamento del muro deve considerare le diverse problematiche: l'acqua ed i sali. Non dimentichiamo quindi di procedere ad una verifica dei sali sulle superfici prima di ripristinare i nuovi intonaci sui muri. Nel caso di presenza di sali sarà opportuno procedere, per prima cosa, ad un intervento diretto sui sali.

Vi sono oggi diversi modi, più o meno efficaci, per eliminare l'acqua dai muri. Un fenomeno del tutto italiano, che si è diffuso massicciamente, è l'uso, anzi l'abuso dei cosiddetti Intonaci deumidificanti, aeranti o microporosi.

È importante chiarire che **è impensabile prosciugare un muro pieno d'acqua per capillarità (in un edificio monumentale possono essere presenti decine di quintali di acqua nei muri) con il semplice utilizzo di un intonaco, per quanto aerante e traspirante.**

In Austria, che è l'unico Paese Europeo ad aver normato l'azione di prosciugamento dei muri umidi (notare il giusto termine prosciugamento, cioè il togliere l'acqua dal muro) e non solo i materiali o le tecnologie, gli intonaci deumidificanti sono accettati solo per il risanamento delle superfici, ma non come prosciuganti del muro.

L'approccio giusto quindi è:

prima
PROSCIUGARE IL MURO
e poi
RISANARE LE SUPERFICI

I passaggi da affrontare con tecnologie e materiali diversi: la **tecnologia si impiega per il prosciugamento della muratura**, ed i **materiali per il risanamento delle superfici si applicano in tempi successivi**.

Abituatevi quindi ad affidarvi ad aziende che si occupano, in modo specifico e competente, garantendone il risultato e monitorandolo nel tempo, del prosciugamento del muro. Successivamente affiderete i lavori di risanamento delle superfici ad un buon muratore, che sia scrupoloso nel seguire i consigli per fare un intonaco sano a base di calce naturale.

Il metodo giusto di intervento sarà quindi:

Procedimento:

- analisi della patologia per conoscerne i valori, svolta attraverso indagini diagnostiche già illustrate;
- progetto di intervento;
- prosciugamento del muro con la tecnologia adottata, nello specifico il Quantum Dry Up;
- verifica quali/quantitativa dei sali veicolati ulteriormente sulle superfici dall'azione di prosciugamento;
- trattamento degli eventuali sali e risanamento delle superfici con intonaci traspiranti sempre a base calce (idraulica NHL o malta idraulicizzata di grassello di calce e cocchiopesto), eliminando qualunque materiale cementizio;
- tinteggiatura con pitture e rivestimenti traspiranti, compatibili con gli intonaci sottostanti (verifica dell'Sd dei vari strati).

ALTRE TECNOLOGIE E MATERIALI UTILIZZATI PER LA PATOLOGIA DA RISALITA CAPILLARE

A. TAGLIO FISICO DELLA MURATURA

Il taglio fisico della muratura, eseguito a circa 5 – 10 cm di quota sopra il pavimento interno con inserimento di elementi che formano barriera impermeabile al passaggio dell'acqua, elementi in acciaio inox, in pvc, in vetroresina, ecc. Il taglio fisico deve essere fatto da tecnici esperti, pena l'inevitabile assestamento dei muri con conseguente formazione di crepe anche di una certa entità. Un buon lavoro prevede il taglio alternato di circa due metri di muro lineare per volta, per evitare pericolosi cedimenti. Devono essere utilizzate malte espansive e biettine.

Pregi: certezza di avere interrotto il flusso dell'acqua.

Difetti: pericolosi cedimenti dei muri, distacco degli stessi dalle fondazioni, pericoloso in caso di evento sismico; impossibilità di esecuzione in casa abitata, causa la presenza di tutti gli impianti tecnologici nei muri. I sali presenti nella muratura umida saranno costretti a migrare verso le superfici, non potendo tornare nel terreno. Si avrà quindi un aumento esponenziale di superfici ammalorate da nuovi sali. Non più la sola zona di bagnasciuga degradata dai Sali ma tutta la superficie.

B. TAGLIO CHIMICO DELLA MURATURA

Il taglio chimico della muratura, eseguito più o meno alla stessa quota di quello fisico. L'iniezione di resine particolari, in grado di viaggiare nell'acqua presente nel muro per osmosi e di polimerizzare formando intasamento dei pori, può essere eseguita a pressione (generalmente 3 – 4 atmosfere) oppure a caduta gravitazionale (più lenta ma, probabilmente per questo motivo, più efficace).

Pregi: possibilità di lavorare anche in case abitate; mantenimento inalterato della statica dei muri; lavoro "pulito".

Difetti: non si ha la certezza di aver raggiunto ogni parte del muro nel suo spessore, se non facendo accurate e sofisticate indagini diagnostiche abbastanza costose; mancanza di controllo sulla qualità e diluizione della resina impiegata. I sali presenti nella muratura umida saranno costretti a migrare verso le superfici, non potendo tornare nel terreno. Si avrà quindi un aumento esponenziale di superfici ammalorate da nuovi sali. Non più la sola zona di bagnasciuga degradata dai Sali ma tutta la superficie.

C. ELETTROSMOSI ATTIVA

Inserimento di conduttori elettrici nella parte alta degli intonaci nuovi (elettrosmosi attiva), che vanno a sostituire quelli ammalorati, nonché di puntali nel terreno (tipo puntali di messa a terra). Attraverso questi elementi metallici (ora si usano anche fibre di carbonio, che conducono ancora meglio la corrente elettrica) viene introdotta una corrente elettrica continua, di voltaggio superiore a quella misurata e, soprattutto, con polarità opposte a quelle indotte naturalmente. Esempio se troviamo 200 millivolt di corrente elettrica, inseriremo 300 millivolt con polarità contraria a quella naturale. Il risultato sarà quello di ricacciare l'acqua nel terreno.

Pregi: interventi di risanamento rapidi ed efficaci.

Difetti: necessità di tenere sotto voltaggio per tutta la vita il muro; se viene a mancare la corrente elettrica per parecchio tempo, le batterie tampone si esauriscono e l'umidità può tornare ad invadere i muri. Alterazione del campo geomagnetico naturale all'interno della casa perché si viene a creare un "anello" di corrente continua sul perimetro esterno della casa. L'alterazione di campo elettromagnetico naturale può comportare problemi di salute per gli esseri viventi all'interno dell'edificio.

D. CAMPI ELETTROMAGNETICI

Utilizzo di campi elettromagnetici, prodotti con appositi generatori che sfruttano la corrente elettrica per funzionare.

Sono sistemi che sfruttano sempre il principio di polarizzazione della molecola d'acqua se sollecitata da campi elettromagnetici.

Pregi: non si toccano i muri, si interviene solo dopo a prosciugamento terminato, lavorando quindi in modo puntuale e sostituendo gli intonaci solo dove ammalorati.

Difetti: deboli campi elettromagnetici, soprattutto se generati a sproposito senza opportune diagnostiche preventive, posso creare seri problemi nella salute di esseri viventi (persone, animali, piante). Il campo elettromagnetico prodotto viene schermato facilmente dallo spessore delle murature. Il prosciugamento non è quindi uniforme e rallenta man mano ci allontaniamo dall'apparecchio.

I campi EM nel range delle micro onde di debole intensità costituiscono degli stimoli che vanno a confrontarsi con le frequenze di lavoro dei processi ionici a livello delle strutture citoscheletriche e dei passaggi di membrana cellulare.

Proprio la finestra di bassissima intensità e nel range di frequenze suddetto, permette di influenzare (modificandone i parametri) i processi di ionorisonanza ciclotronica. Se tali campi fossero più intensi, avrebbero solo un effetto termico.

Il sistema vivente, invece, essendo un sistema super-coerente, è sensibile solo a stimoli minimi.

Gli effetti sono di sicuro di affaticamento cellulare, dovuto alla necessaria modifica dei parametri di lavoro interni che le strutture acquose di cui si costituisce il materiale biologico devono produrre per continuare a performare quanto necessario all'omeostasi e funzionamento cellulare in presenza di tali alterazioni esterne. Tanto per fare degli esempi di contromisure pubbliche, finalmente, intraprese per tutelare la salute delle persone, nell'intero campus universitario di Leuven, Belgio, così come in molti uffici pubblici di Parigi (come alla Biblioteca Centrale), già dal 2006 sono state abolite tutte le connessioni wireless e bluetooth: i computer sono tutti connessi alla rete tramite cablature LAN ed i dispositivi mobili sono, entro gli interni dei locali, da tenere in modalità "aereo".

E. PROSCIUGAMENTO DEI MURI ATTRAVERSO L'UTILIZZO DEI CAMPI GRAVOMAGNETICI

Questo sistema, nato nel 1985, è stato inventato da uno scienziato austriaco che ha scoperto che la corrente elettrica continua, verificabile in tutti i muri umidi per risalita capillare, viene generata da perturbazioni dei campi energetici naturali e da correnti d'acqua sotterranee. È stata studiata quindi un'apparecchiatura che sfruttando le stesse energie naturali libere, principalmente quelle gravomagnetiche, ripristina le condizioni originali preesistenti alle patologie. In questo modo la corrente elettrica nel muro diminuisce costantemente, e l'acqua torna nel terreno da sola. L'apparecchio è installato solo dai tecnici specializzati e deve convivere con l'edificio per sempre.

Pregi: non si toccano i muri, si interviene solo dopo a prosciugamento terminato, lavorando quindi in modo puntuale e sostituendo gli intonaci solo dove ammalorati. L'apparecchio non usa energia elettrica ma solo quelle naturali, non ha parti in movimento e non ha bisogno di manutenzione. Si sono riscontrati spesso miglioramenti della salute delle persone che vivono nel campo dell'apparecchio, un fenomeno patologico che scompare in modo evidente è l'insonnia.

Difetti: punti limitati all'interno dell'edificio per installare dispositivi. Dopo oltre trentacinque anni di esperienza e circa 50.000 installazioni in tutta Europa non si evidenziano difetti.

F. INTONACI DEUMIDIFICANTI

Intonaci deumidificanti o aeranti. Sono particolari intonaci che, grazie all'introduzione di additivi chimici nella formula, sviluppano una enorme micro e macroporosità nella malta maturata. Così facendo, si aumenta la superficie di contatto

muro/aria in modo importante, alterando l'equilibrio umido del muro che si era creato naturalmente e facendo scendere il livello dell'acqua.

Possono essere realizzati sia con la calce idraulica naturale sia con il cemento; questi ultimi hanno però due difetti: un più alto modulo elastico (sono cioè più rigidi) che aumenterà il rischio di distacchi e crepe, soprattutto se posizionati su muri vecchi; una forte differenza chimica con il PH del muro (PH 13 dell'intonaco e PH 8 – 9 quello del muro), che scatenerà correnti elettrochimiche tra intonaco e muro stesso richiamando costantemente una ulteriore parte di acqua e creando quindi un "effetto pompa".

Altro aspetto non valutato è che venendo installati su muri portanti con l'impegno di risanarli la garanzia sul manufatto passa da biennale (vizi evidenti degli intonaci) a decennale (vizi strutturali). In questo periodo di tempo si potrà quindi verificare l'effettiva efficacia di risanamento o adire ad azioni per ottenere il risarcimento.

Pregi: intervento di risanamento delle superfici e di parte della muratura alla portata di qualsiasi muratore scrupoloso.

In ogni caso non si determina un peggioramento della patologia ma, solitamente, un miglioramento (a condizione che l'intonaco non sia a base di cemento).

Difetti: questo intervento è palliativo: la durata del manufatto dipende dalla concentrazione di sali sulle superfici del muro e dal contenuto d'acqua in percentuale del muro stesso. Normalmente un intonaco deumidificante ha una vita compresa tra i 10 e 20 anni. La mancanza di successivi controlli nel tempo impedisce di capirne la durata.



CONCLUSIONI

Abbiamo affrontato le varie problematiche che interessano le patologie di umidità e invasività dell'acqua nelle murature.

Concludiamo affermando che, prima di procedere con un intervento di risanamento, si dovrebbe sempre procedere ad una accurata analisi diagnostica del problema.

In fin dei conti, quando ci ammaliamo, chiamiamo il medico per avere un'analisi della patologia e, solo dopo, sapremo quale sarà la cura più opportuna. Altrettanto dovremmo fare sulla casa "malata". Capire lo stato e l'origine della malattia e quindi adottare i rimedi più indicati.

Un solo esempio che può servire a ragionare: se prendiamo per esempio un muro di un palazzo storico con lo spessore di un metro che, a seguito dell'analisi diagnostica, rileva un contenuto d'acqua (espresso in peso) pari al 20% (cosa abbastanza frequente per muri di mattoni che hanno un peso specifico di circa 1.700 kg per metro cubo) significa che ogni metro quadrato di muro che osserviamo esternamente contiene circa 340 litri di acqua! Potete immaginare le tonnellate di acqua che ristagnano dentro ai muri di palazzi del centro storico.

Luigi T. Vantangoli

VOCE DI CAPITOLATO PER DRY UP di ATENA srl

Fornitura e posa in opera di tecnologia per il prosciugamento **definitivo di muri**, soggetti a patologia di umidità da risalita capillare, quale **Dry Up**, prodotta dalla ditta Atena srl di Brisighella, basata sull'utilizzo dei campi energetici naturali e, in particolar modo, il campo elettromagnetico denominato "Modi stazionari o Risonanza di Schumann".

Il processo fisico agisce sulla differenza di potenziale elettrico presente tra la zona bassa della muratura e la zona alta della stessa e sulla tensione superficiale dell'acqua, portando il sistema ad un riequilibrio, con l'effetto di prosciugamento dall'umidità presente per risalita capillare e conseguente stabilizzazione dei Sali cristallizzati.

La tecnologia Quantum Dry Up induce un'armonizzazione delle perturbazioni geopatiche generate da acque correnti sotterranee, e delle faglie del terreno in tensione.

L'armonizzazione comporta un riordino dei domini di coerenza dell'acqua e, conseguentemente, modifica il campo bioelettrico anomalo generatosi nelle murature, diminuendo al contempo la tensione superficiale dell'acqua, che defluisce poi per gravità nel terreno di provenienza.

La tecnologia sarà in grado di prosciugare le strutture murarie e di preservarle asciutte nel tempo, evitando ulteriori e futuri fenomeni di **risalita capillare**.

Sono compresi i seguenti oneri:

- trasporto;
- installazione del/dei dispositivi necessari a operare sull'edificio interessato dall'intervento;
- tre analisi diagnostiche complete, come da descrizione seguente, eseguite al momento dell'installazione e ripetute due volte nel tempo per monitorare l'effettivo prosciugamento dei muri:
 - verifica dell'inquinamento elettromagnetico e geopatico ambientale;
 - analisi diagnostica dell'umidità presente nei muri eseguita con il metodo ponderale mediante essiccazione di campioni della muratura, prelevati in profondità con carotaggio. Le analisi saranno effettuate con il metodo termogravimetrico (norma UNI 11085 del novembre 2003);
 - in alternativa o assieme al metodo ponderale, potrà essere utilizzato il metodo conduttimetrico, utilizzato dell'I.S.C.R., meno invasivo per numero e dimensione dei fori, (lettura dell'impedenza) eseguito a diverse profondità ed altezze;
 - analisi chimica quali-quantitativa dei Sali presenti nella muratura, in particolare su nitrati, nitriti, solfati e cloruri;
 - misurazione del clima esterno ed interno (umidità e temperatura dell'aria);
 - test di rilevamento dei potenziali elettrici della muratura, sia verticale sia orizzontale (in presenza di intonaci);
 - relazione tecnica contenente tutti i dati acquisiti e confrontati con quelli precedenti.

A prosciugamento avvenuto sarà rilasciato un certificato di garanzia di prosciugamento.

Il funzionamento del/dei dispositivi sarà garantito per 20 anni dalla data di installazione.

Prezzo a misura, riferito alla superficie lorda (compresi i muri) del Piano Terreno di m²....., pari a € al m².

VERDE+POSITIVO

soluzioni tecnologiche green

Sede legale: Via Fracastoro, 2, 37010 Cavaion veronese (VR) Italy
Mail info@verdepositivo.it - Tel. +39 045 923 2486 - verdepositivo.it