

SISTEMI PROFESSIONALI

SOLUZIONI PER L'UMIDITÀ DELLE MURATURE E DI RISALITA

RISANAMENTO E PROTEZIONE DELLE MURATURE UMIDE



san marco
SISTEMI VERNICIANTI PER L'EDILIZIA

Soluzioni per l'umidità delle murature e di risalita

Quando l'acqua è dannosa

Il problema dell'umidità nelle murature sia provocata dalla risalita capillare dell'acqua dal terreno e sia per la presenza di infiltrazioni, provoca il deterioramento delle murature e dell'edificio nel suo complesso, riducendo le proprietà dell'isolamento termico delle strutture e dei materiali edili.

Il fenomeno si manifesta con la scarsa adesione della pittura, e, nei casi più gravi, con il distacco dell'intonaco. L'umidità nelle murature inoltre contribuisce alla formazione di macchie di sali in superficie, muffe, e odori sgradevoli all'interno delle abitazioni creano un errato microclima ambientale pericoloso per la salute.

Il nostro compito è restituire le proprie sane caratteristiche ai muri e assicurare alle persone le idonee condizioni abitative.

La misurazione dell'umidità



Per valutare in maniera precisa il livello di umidità di una parete si utilizza l'igrometro. Questo strumento permette di misurare la percentuale di umidità attraverso la conducibilità dei supporti murali.


I sintomi dell'umidità

I sintomi più evidenti di questo problema che portano ad uno scarso livello abitativo si manifestano visivamente con:

- sfarinamento della superficie
- affioramento di sali
- muffe ed alghe
- distacco della finitura
- degrado e disgregamento degli intonaci.

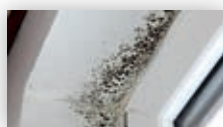
L'alta umidità relativa nelle murature porta ad un disagio del confort abitativo che erroneamente si tenta di compensare con un maggior dispendio energetico: aumento del riscaldamento nel periodo invernale, condizionamento nel periodo estivo.

L'umidità per l'eccessiva condensazione e la penetrazione delle acque meteoriche rappresentano un problema che si può definire "variabile" perché direttamente influenzato dagli eventi meteorologici e climatici. La risalita dell'umidità per capillarità invece, rappresenta un problema più costante nel tempo, dagli effetti più impattanti sulla spesa economica e sull'arco di vita dell'edificio.



Ad un certo livello l'acqua evapora, ma i sali si cristallizzano sotto l'intonaco e al finitura, provocando rotture superficiali nel tempo.

Il fenomeno della capillarità spinge l'acqua all'interno delle murature.



Principali cause dell'umidità della muratura

ECCESSIVA CONDENSAZIONE

Le cause dell'eccessiva condensazione dell'acqua sulla superficie della muratura sono spesso riconducibili ad uno scorretto isolamento termico (ponti termici) o un'eccessiva umidità negli ambienti interni causata dalla mancata ventilazione o da un sistema di riscaldamento mal dimensionato.

PENETRAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

I danni dovuti alla penetrazione delle acque meteoriche, identificata anche come umidità discendente, sono dovuti al contatto diretto delle murature con l'acqua piovana la quale, per errori di progettazione o infiltrazioni, penetra e ristagna. L'acqua può impregnare le murature anche attraverso infiltrazioni nel tetto, nelle guaine delle terrazze tramite perdite dei pluviali.

Le acque meteoriche possono disciogliere i sali presenti nei materiali da costruzione e creare depositi ed efflorescenze.

RISALITA PER CAPILLARITÀ

L'assorbimento capillare dell'umidità, detta anche umidità di risalita, è prodotto dal contatto diretto della parte inferiore della muratura con acqua o terreni umidi.

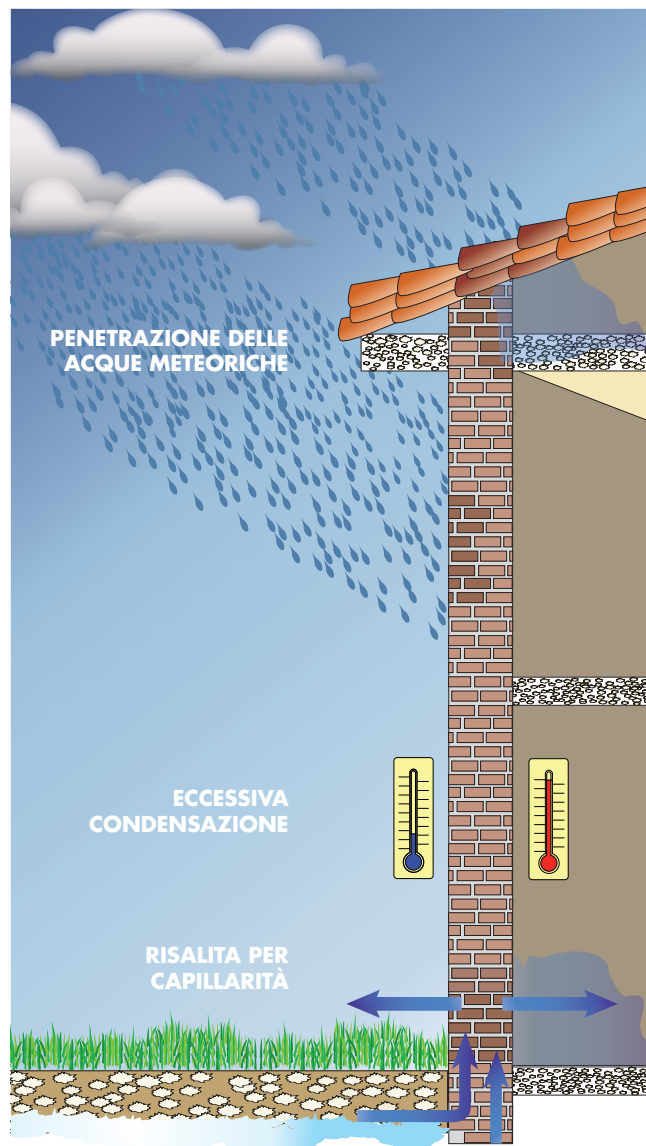
La gravità del fenomeno di risalita per capillarità è anche legato alle dimensioni dei pori del materiale impiegato.

Il fenomeno è più grave nei materiali che presentano pori da 1 a 5 μm , come ad esempio i laterizi e le malte. Nei materiali con pori di dimensioni inferiori l'acqua, pur potendo raggiungere altezze elevate, ha una velocità di risalita meno accentuata.

Infine, di fronte a materiali che evidenziano pori con dimensioni che superano i 100 μm , l'altezza di risalita è trascurabile, in quanto la depressione che si manifesta all'interno del poro è modesta. (La depressione è la forza prodotta dall'azione di capillarità per la quale i pori attirano l'acqua al loro interno.)

La forza di capillarità potrebbe spingere l'acqua all'interno delle murature fino ad altezze che superano i dieci metri. Questo generalmente non avviene, ed il livello di umidità visibile si attesta tra 1 e 2 m perché la spinta dell'acqua verso l'alto è contrastata da un'altra forza, l'evaporazione dell'acqua. Quando le condizioni ambientali sono costanti, la risalita capillare raggiunge un valore di equilibrio che è legato alla capacità del materiale di assorbire acqua e dalla velocità con cui lo stesso riesce smaltirla attraverso l'evaporazione.

Il fenomeno dell'umidità di risalita è responsabile della comparsa di efflorescenze negli intonaci. Questa manifestazione è l'effetto del "trascinamento" da parte dell'acqua di sali solubili che, dal terreno o dalle zone più interne della muratura, migrano verso l'esterno. In presenza di ambienti poco ventilati i sali vengono



depositati sotto forma di efflorescenze. Al contrario, su superfici ben ventilate e con bassi valori di umidità relativa, si avrà un'elevata velocità di evaporazione dell'acqua ancor prima di raggiungere gli strati esterni; i sali avranno così modo di cristallizzare nell'intonaco.

Il protrarsi del fenomeno di cristallizzazione nel tempo genera l'aumento del volume dei cristalli di sale che, espandendosi, danno origine a tensioni. Queste possono provocare il distacco di porzioni di finitura o di strati d'intonaco.

Soluzioni per l'umidità delle murature e di risalita

IL DEGRADO

L'acqua che permane nelle murature si può manifestare attraverso diversi tipi di degrado:

Degrado di tipo fisico

In una malta fresca, la formazione di cristalli di ghiaccio crea un'eccessiva porosità. Con l'aumento della temperatura, e lo scioglimento del ghiaccio, la malta rimarrà porosa e fragile.

In una malta matura, l'acqua che rimane al suo interno, nel momento in cui subisce un forte abbassamento di temperatura, aumenta di volume trasformandosi in ghiaccio. Gli shock termici provocati dal susseguirsi di cicli di gelo-disgelo danno origine a spaccature e cavillature formate dalla forza di espansione dell'acqua mentre ghiaccia.

Degrado da infestazione biologica

Un supporto costantemente umido diventa un habitat favorevole per la proliferazione di organismi quali muschi, licheni, alghe e muffe. Tali microorganismi all'esterno possono portare alla distruzione del materiale, da costruzione e all'interno della riduzione del confort abitativo.

Degrado delle prestazioni termiche

L'acqua è un conduttore termico migliore rispetto all'aria, ristagnando in eccesso nelle murature aumenta la dispersione termica riducendo il potere isolante della struttura stessa. Un muro umido, rispetto ad un muro asciutto, perde dal 30% al 50% del suo potere isolante.

Degrado di tipo chimico

Un eccesso di acqua in parete porta in soluzione, non solo i sali solubili presenti nelle malte, ma raccoglie anche gli agenti chimici aggressivi presenti nell'atmosfera quali anidride solforosa o carbonica. L'interazione del soluto con i leganti calcarei, calce e carbonato di calcio presenti nell'intonaco, rendendoli maggiormente solubili portando ad un rapido degrado della consistenza della muratura.



Come intervenire

ECCESSIVA CONDENSAZIONE

Il problema dell'eccessiva umidità da condensazione può essere risolto andando a eliminare le cause: quelle parti dell'edificio che presentano caratteristiche termiche decisamente diverse dal resto della struttura e che ne aumentano lo scambio di calore verso l'esterno. In questi punti si viene a creare, a causa della diversità dei materiali da costruzione (es. muratura in laterizio e struttura in cemento armato), una discontinuità termica che dà origine a zone di raffreddamento con la conseguente formazione di condensa. Maggiore è la differenza di temperatura e più frequenti i cicli di gelo, disgelo, maggiore sarà la quantità di umidità trattenuta nella muratura.

Soluzioni per l'intervento

La soluzione che sempre più spesso viene adottata è quella dell'**isolamento termico a cappotto**. Un intervento che non combatte solo i sintomi del degrado (muffe ed alghe) ma elimina le cause che ne favoriscono lo sviluppo.



Il sistema di **ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO MARCOTHERM** è un pacchetto di prodotti che garantisce un significativo risparmio energetico **MARCOTHERM**, creando un isolamento continuo attorno all'edificio, rende le abitazioni più sane e confortevoli, valorizza la valenza estetica di ogni edificio e ne aumenta la capacità di conservazione, preservando dal degrado i materiali costruttivi. Diverse soluzioni di isolamento e finitura permettono al sistema **MARCOTHERM** di adattarsi ad ogni esigenza progettuale. I lavori eseguiti con il sistema **MARCOTHERM** sono assicurabili con una polizza decennale.



PENETRAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

L'energia cinetica della pioggia battente sul muro genera un'opera di dilavamento da parte delle acque meteoriche che porta all'erosione meccanica e ad un assorbimento di umidità più o meno profondo, a seconda della frequenza degli eventi.

L'acqua che si è introdotta così nella struttura, induce un aumento della porosità dell'intonaco che a sua volta dà origine ad alveolizzazioni, sfarinamenti e distacchi.

Soluzioni per l'intervento

Questa problematica può essere risolta solo ripristinando la tenuta delle coperture e ricreando una barriera impermeabile e continua.



Come intervenire

RISALITA PER CAPILLARITÀ

Spesso i vecchi edifici o anche quelli di recente costruzione, dove l'impermeabilizzazione non sia stata realizzata in maniera corretta, presentano problemi d'umidità. Lo sfarinamento della superficie, l'affioramento di sali, il distacco della finitura ed il degrado degli intonaci, sono i sintomi di un problema di umidità di risalita.



BARRIERA FISICA

Consiste nel praticare nella parete un taglio orizzontale e inserirvi una lastra di materiale non poroso, che blocchi la risalita. In passato si usavano fogli di piombo, sostituiti in seguito da materie plastiche, mentre ora si utilizzano guaine impermeabilizzanti. Questa tecnica risulta di difficile applicazione in quanto può pregiudicare la stabilità delle costruzioni.

6

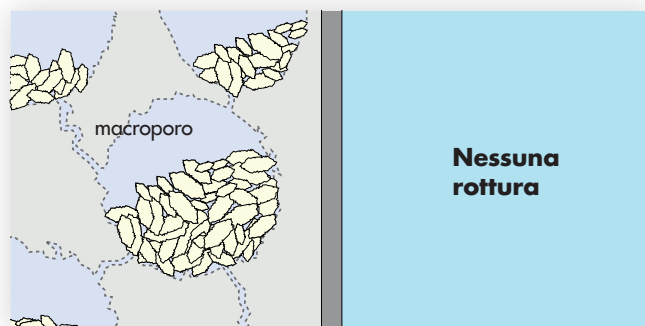
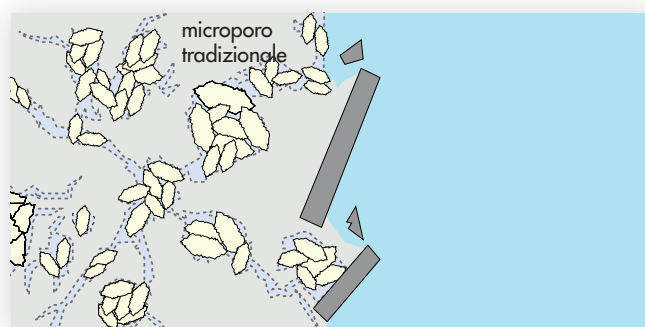
BARRIERA CHIMICA

Consiste nell'iniettare a pressione dei liquidi speciali, attraverso una serie di fori nella parete. La funzione di questi liquidi è quella di rendere idrofobi i pori ed i capillari, bloccando così l'ulteriore ascesa dell'acqua. Il limite di questa soluzione risulta dalla difficoltà di impregnare in maniera omogenea e continua le murature.

INTONACO MACROPOROSO

Per affrontare e risolvere le problematiche dovute all'umidità di risalita è necessario intervenire con un sistema deumidificante in grado di espellere l'acqua attraverso la macroporosità contenute nell'intonaco stesso e di aumentare quindi la capacità di smaltimento dell'acqua rispetto a quella assorbita dal terreno.

Il Colorificio San Marco ha messo a punto il **Sistema NEPTUNUS**, un pacchetto di prodotti che mantengono il grado di umidità della muratura in equilibrio, permettendo l'evacuazione dell'acqua sottoforma di vapore.



Prodotti per l'intervento

SISTEMA NEPTUNUS

Il sistema deumidificante **NEPTUNUS** malte premiscelate a base cementizia

NEPTUNUS ADDITIVO DI AGGANCIO - modificante per intonaci deumidificanti

NEPTUNUS ANTISALE - fissativo idrofobizzante per sistemi deumidificanti

NEPTUNUS CONSOLIDANTE - fissativo silossanico antisale per intonaci Neptunus

NEPTUNUS INTONACO DEUMIDIFICANTE - intonaco di risanamento per murature umide marcato CE secondo la normativa EN 998-1

NEPTUNUS INTONACO DI FINITURA - rasante deumidificante per murature umide

NEPTUNUS PRIMER H - fissativo silossanico per esterni - interni

NEPTUNUS RIEMPITIVO - protettivo murale silossanico ad elevato potere uniformante

NEPTUNUS - protettivo silossanico per interni ed esterni

SISTEMA BIOMARC DEUMIDIFICANTE

Il risanamento delle murature soggette ad umidità ed efflorescenze, per l'intervento in bio-edilizia o nel restauro storico degli edifici può essere condotto con gli intonaci a base di pura calce idraulica naturale della linea **BIOMARC DEUMIDIFICANTE**.

La pura Calce Idraulica Naturale NHL 3,5 utilizzata nella linea BIOMARC, oltre ad essere in possesso della marcatura CE è conforme alla norma EN 459-1, risponde ai requisiti di compatibilità ambientale

BIOMARC RINZAFFO DEUMIDIFICANTE - fondo aggrappante antisale di risanamento a base di calce naturale marcato CE secondo la normativa EN 998-1

BIOMARC INTONACO DEUMIDIFICANTE - bio-intonaco di risanamento a base di calce naturale marcato CE secondo la normativa EN 998-1

BIOMARC FINITURA DEUMIDIFICANTE - bio-intonaco di risanamento a base di calce naturale

I prodotti della linea **BIOMARC DEUMIDIFICANTE** possono andare a sostituire i prodotti cementizi della linea Neptunus all'interno del ciclo antiumidità.

Per i tempi, i modi di preparazione dei materiali, al fine di evitare errori che compromettano l'efficacia dell'intervento, consultare le schede tecniche dei singoli prodotti.



Prodotti per l'intervento

FINITURE

Per garantire l'efficacia del sistema deumidificante, che sia a base cementizia o calce, è necessario scegliere una finitura ad altissima traspirabilità come da TAB. 1

Intonaci NEPTUNUS

NEPTUNUS
ANTISALE

NEPTUNUS
ADDITIVO DI
AGGANCIO

NEPTUNUS
INTONACO
DEUMIDIFICANTE

NEPTUNUS
INTONACO DI
FINITURA

NEPTUNUS
CONSOLIDANTE

NEPTUNUS
PRIMER H

Finiture

Intonaci BIOMARC DEUMIDIFICANTE

BIOMARC
RINZAFFO
DEUMIDIFICANTE

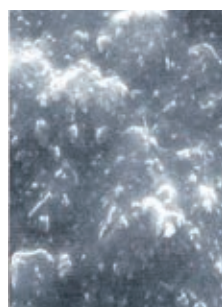
BIOMARC
INTONACO
DEUMIDIFICANTE

BIOMARC
FINITURA
DEUMIDIFICANTE

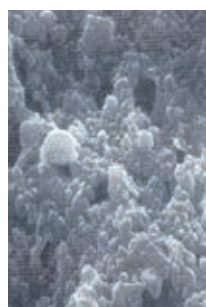
esterni/interni

interni

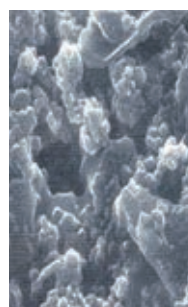
| Calce | Silicati | Silossani |
|---------------------------------|--|--------------------------------|
| ANTICA CALCE | MARCOSIL PITTURA LISCIA | NEPTUNUS RIEMPITIVO |
| MARMO ANTICO | MARCOSIL PITTURA RIEMPITIVA | NEPTUNUS |
| MARMORINO CLASSICO | MARCOSIL KP | VELATURE |
| INTONACHINO MINERALE | | |
| Calce | Silicati | Silossani |
| ANTICA CALCE PLUS | MARCOSIL DOMUS | PERLACEO |
| GRASSELLO DI CALCE | | |



Calce

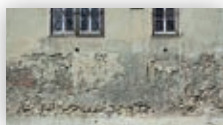
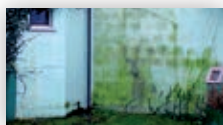


Silicati



Silossani

Porosità dei film di pittura a confronto



SILOSSANI

I prodotti silossanici della linea NEPTUNUS assicurano una buona traspirabilità ed un'elevata idrorepellenza. I leganti silossanici infatti derivano dal silicio metallico, ricavato a sua volta dalla sabbia quarzifera. Un'evoluzione tecnologica che si pone a cavallo tra tradizione e modernità e che offre la soluzione alle sempre crescenti problematiche legate all'aggressione ambientale.

I prodotti silossanici inoltre, sono dotati di elevata penetrazione, entrando in profondità nel supporto sono in grado di proteggere efficacemente le superfici dall'azione di degrado sia degli agenti climatici (gelo/disgelo) sia degli aggressivi chimici esterni (piogge acide) e conferisce al prodotto applicato una bassa presa dello sporco, in quanto impedisce il deposito di sporco e smog. Le piogge contribuiscono a mantenere pulite le superfici, provvedendo al loro periodico lavaggio. Sono in fatti in grado di cambiare l'angolo di contatto tra l'acqua e la finitura, cosicché l'acqua piovana scivola sulla finitura senza che questa venga assorbita.

Non ultimo, l'effetto idrorepellente/traspirante ostacola la formazione dell'ambiente umido, favorevole alla proliferazione di muffa e muschio, preservando quindi l'integrità delle superfici. Senza compromettere la traspirabilità del sistema sulla finiture NEPTUNUS e NEPTUNUS RIEMPITIVO possono essere applicati i prodotti decorativi VELATURE e PERLACEO (all'interno), anch'essi a base silossanica.

Le finiture silossaniche NEPTUNUS fanno parte della linea a basso impatto ambientale GREENSPIRIT

SILICATI

Rivestimenti altamente traspiranti e resistenti agli agenti atmosferici, i silicati della linea MARCOSIL sono prodotti di origine minerale ideali per il restauro di centri storici ed edifici di interesse artistico.

L'elevata adesione dei rivestimenti MARCOSIL al supporto è data dalla reazione chimica tra il legante silicato di potassio e le componenti minerali che costituiscono il supporto murale. Tale reazione, detta di "silicatizzazione", porta alla formazione di un composto insolubile molto tenace, permeabile all'aria ed al vapore acqueo, in grado di proteggere efficacemente le superfici dal degrado causato dagli agenti atmosferici ed inquinanti e ai raggi U.V. e resistente alle muffe.

MARCOSIL DOMUS, MARCOSIL PITTURA LISCIA e MARCOSIL RIEMPITIVO sono conformi alle prescrizioni della normativa DIN 18363, che prevede un limite massimo di contenuto di legante organico pari al 5%.

Gli intonachini MARCOSIL KP 1,2 e MARCOSIL KP 1,5 oltre ad avere le caratteristiche tipiche dei prodotti minerali sono idrofobizzati, antimuffa ed antialga.

Il sistema ai silicati MARCOSIL fa parte della linea a basso impatto ambientale GREENSPIRIT

CALCE

La calce costituisce uno dei materiali di finitura più antichi e apprezzati, per la capacità di legarsi direttamente al supporto murale e per la compatibilità con la maggior parte delle opere architettoniche costruite dall'uomo.

Le finiture minerali alla calce trovano impiego in modo particolare nell'ambito della protezione e decorazione di locali interni e delle facciate esterne degli edifici, ricreando quelle atmosfere dal sapore antico che impreziosiscono e rendono unica l'opera architettonica.

I rivestimenti alla calce dalla pregiata estetica, caratterizzata da colorazioni morbide, avvolgenti ed ombreggiate, sono dotati di elevata traspirabilità che garantisce un costante scambio di vapore, mantiene l'umidità dei locali in perfetto equilibrio e

Grazie al ad un'efficace azione igienizzante e preservante dalla formazione di muffe. Vantaggi, questi, che assicurano l'ideale confort abitativo e il miglior modo di vivere la dimensione emotiva dell'abitare.

Le finiture alla calce fanno parte della linea a basso impatto ambientale GREENSPIRIT

Marmorino Classico, Antica Calce e Intonachino Minerale GF hanno ottenuto la pre-certificazione EPD (Environmental Product Declaration – Dichiarazione Ambientale di Prodotto).

Sistema deumidificante

RISALITA PER CAPILLARITÀ

Spesso i vecchi edifici o anche quelli di recente costruzione, dove l'impermeabilizzazione non sia stata realizzata in maniera corretta, presentano problemi d'umidità. Lo sfarinamento della superficie, l'affioramento di sali, il distacco della finitura ed il degrado degli intonaci, sono i sintomi di un problema di umidità di risalita.

Per affrontare e risolvere le problematiche dovute all'umidità di risalita è necessario intervenire con un sistema deumidificante in grado di espellere l'acqua attraverso la macroporosità contenute nell'intonaco stesso e di aumentare quindi la capacità di smaltimento dell'acqua rispetto a quella assorbita dal terreno.

Il Colorificio San Marco ha messo a punto il sistema NEPTUNUS, un pacchetto di prodotti che uniti mantengono il grado di umidità della muratura in equilibrio, permettendo l'evacuazione dell'acqua sottoforma di vapore.

Individuare il livello di umidità di risalita ed evidenziare il limite dell'intervento a 50 cm sopra il punto più alto dove si manifesta l'umidità.

10

PRIMA



san marco
SISTEMI VERNICIANTI PER L'EDILIZIA

2. Demolizione e pulizia

Demolire gli intonaci fino a mettere a nudo le murature.

Per rimuovere l'eccesso di sali, eseguire un lavaggio con acqua in pressione della muratura o, dove non fosse possibile, procedere alla pulizia meccanica mediante spazzolatura.



3. Trattamento antisale

Applicare a pennello uno strato di NEPTUNUS ANTISALE per creare una zona idrofobica che non permette la migrazione dell'acqua capillare e la conseguente fuoriuscita di sali ed efflorescenze.

Per la sua natura chimica, non altera la traspirabilità del supporto.



Sistema deumidificante

4. Rinzaffo

Dopo 24 ore mescolare per almeno un minuto NEPTUNUS INTONACO DEUMIDIFICANTE con NEPTUNUS ADDITIVO DI AGGANCIO 5 lt di additivo per 25 kg di malta ed 1 lt di acqua.

Applicare a sprizzo NEPTUNUS INTONACO DEUMIDIFICANTE sulla superficie senza coprirlo completamente (ricoprire max. il 60%).



5. Arriccio

Dopo almeno 1 ora dall'applicazione dello sprizzo di aggancio, applicare NEPTUNUS INTONACO DEUMIDIFICANTE mescolato con il 20% d'acqua. I tempi di miscelazione del prodotto sono variabili in funzione del tipo di impastatrice e delle condizioni di temperatura: basse temperature richiedono tempi inferiori.

In media, con betoniera normale (a pera) circa 8/10 min, con planetario (miscelatore ad asse verticale) o con agitatore elettrico: circa 4/6 min.

L'impasto così ottenuto deve risultare leggero e cellulare. Se rimane a riposo per più di 15 min dovrà essere agitato nuovamente prima dell'uso. Se necessario aggiungere ulteriore acqua.



6. Verifica degli spessori

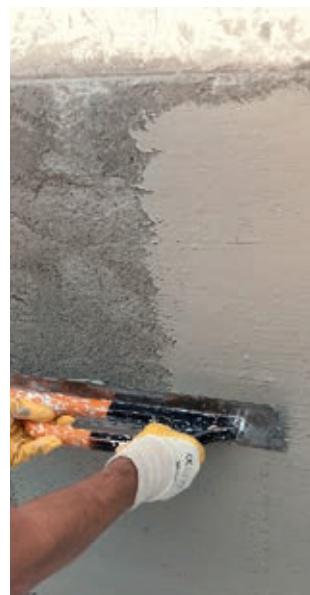
Per garantire l'efficacia e la durabilità nel tempo del sistema macroporoso, NEPTUNUS INTONACO DEUMIDIFICANTE deve essere applicato con uno spessore minimo di 2 cm. Prima di applicare NEPTUNUS INTONACO DEUMIDIFICANTE, per garantire la realizzazione di un supporto planare e di corretto spessore, predisporre la costruzione di apposite "guide" a spessore noto con staggia e bolla. L'eccesso d'intonaco deve essere rimosso a fresco ed attraverso staggiatura. Evitare le frattazzature fini.



7. Velo

Dopo 24 ore, mescolare NEPTUNUS INTONACO DI FINITURA con il 22% di acqua (5,1 / 5,4 lt di acqua per 25 kg di malta).

Inumidire il supporto con acqua ed applicare NEPTUNUS INTONACO DI FINITURA con la spatola d'acciaio e regolarizzarlo con frattazzo in spugna, in modo da non compromettere la macroporosità del sistema.



Sistema deumidificante

8. Primer

Una volta avvenuta la maturazione del supporto (dopo circa 20 - 28 giorni), è consigliabile verificare il grado di umidità residuo del sistema mediante misurazione.

A supporto asciutto, applicare uno strato di NEPTUNUS CONSOLIDANTE, diluito al 15-20% con diluente sintetico, su NEPTUNUS INTONACO DI FINITURA.

Per la fissativazione delle superfici costituite da intonaco tradizionale, utilizzare NEPTUNUS PRIMER H per esterni - interni, diluito nel rapporto di 1:2 con acqua.

9. Finitura

Per ottenere il massimo delle prestazioni del sistema deumidificante, utilizzare prodotti di finitura aventi caratteristiche di elevata traspirabilità al vapore e basso assorbimento d'acqua.

A) Finitura liscia

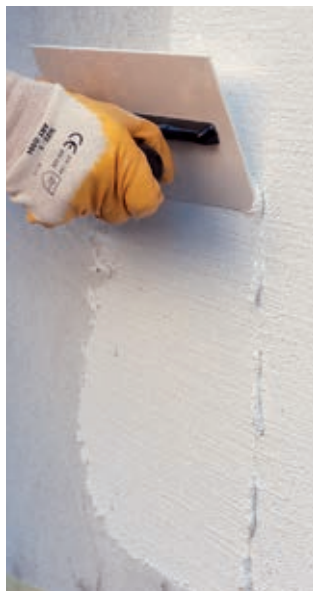
A supporto asciutto applicare i prodotti della linea NEPTUNUS, MARCOSIL e prodotti a base calce.

14



B) Finitura a spessore

A supporto asciutto è possibile applicare un rivestimento a spessore al altissima traspirabilità come MARCOSIL KP 1,5 o MARCOSIL KP 1,2 o rivestimenti a base calce.



TRASPIRABILITÀ SECONDO LA TEORIA DI KUNZEL

Gli intonaci deumidificanti per essere efficaci contro la risalita capillare, oltre ad evitare l'affioramento dei sali sulla superficie dell'intonaco devono possedere caratteristiche di basso assorbimento d'acqua ed elevata traspirabilità al vapore.

Il parametro tecnico di confronto da tenere in considerazione è la **resistenza al passaggio del vapor acqueo** e viene espresso come S_d ; cioè la resistenza alla diffusione del vapore in rapporto allo spessore del rivestimento.

Per stabilire l'idoneità di un rivestimento protettivo in edilizia tecnicamente si fa riferimento alla **norma DIN 18550** che si basa sulla Teoria di Kunzel la quale stabilisce che **un rivestimento esterno, applicato su supporti assorbenti, deve soddisfare le 3 condizioni seguenti:**

$$S_d = \mu \cdot S \leq 2 \text{ m}$$

S_d = resistenza alla diffusione del vapore (strato equivalente d'aria) unità di misura: in $\text{Kg}/\text{m}^2 \text{ h}0,5$

Esprime lo spessore in metri di aria che offre una resistenza alla diffusione del vapore uguale a quella dello strato di spessore "s" del materiale considerato. L' S_d di una parete è data dalla somma degli S_d dei suoi componenti.

μ = fattore di resistenza alla diffusione del vapore.
Esprime il rapporto fra la resistenza alla diffusione del vapore offerta da un certo materiale e la resistenza offerta dall'aria nelle medesime condizioni. Essendo un rapporto, è un valore assoluto.

S = spessore del rivestimento (in metri)

$$W \leq 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \text{ h}0,5$$

W = coefficiente di assorbimento d'acqua

Rappresenta la resistenza alla penetrazione dell'acqua secondo la norma DIN 52617 dove h è il tempo espresso in ore.

$$S_d \times W \leq 0,2 \text{ kg}/\text{m}^2 \text{ h}0,5$$

Quando la permeabilità all'acqua di un rivestimento è vicina al suo valore massimo la sua resistenza al passaggio del vapore deve essere vicina al minimo.

In pratica Kunzel ha espresso in termini matematici il concetto fondamentale che l'acqua in un'opera muraria non deve entrare, e se vi entra deve poter uscire. Concetto che si può senz'altro sottoscrivere in base anche al buon senso e all'esperienza.

Polizze Assicurative

GARANZIA DI QUALITA' SICUREZZA PER LA TUA CASA

Dal 1999 il Colorificio San Marco, in collaborazione con INA Assitalia, offre ai propri clienti la possibilità di **proteggere il proprio lavoro con una polizza assicurativa** della durata di 5 anni per i prodotti a marchio San Marco.

Polizza Grandi Lavori

dedicata a tutti i lavori di pitturazione e per la garanzia degli interventi più complessi dalla durata quinquennale.

| Tipo polizza | Copertura della garanzia anni | Costi | |
|---------------|-------------------------------|----------|--|
| Grandi Lavori | 5 | € 150,00 | + 0,70% del costo complessivo del lavoro (max € 50.000,00) |
| | | € 150,00 | + 0,50% del costo complessivo del lavoro (oltre € 50.000,00) |

* Questa possibilità è riservata agli applicatori che hanno ottenuto la certificazione personale dall'ente accreditato ICMQ.



RICHIEDI
INFORMAZIONI
AL TUO
RIVENDITORE
DI FIDUCIA

made in  italy



san marco
SISTEMI VERNICIANTI PER L'EDILIZIA

Colorificio San Marco SpA
Via Alta 10 - 30020 Marcon (VE) - Italy
Tel +39 041 4569322
Fax +39 041 5950153
www.san-marco.it
info@san-marco.it
export@san-marco.it

Assistenza Tecnica

Numero Verde
800 853048

Colorimetria

Numero Verde
800 131611