

Paradigmi di restauro e risanamento in ambiente lagunare ed Esperienze di risanamento su risalita capillare in ambiente lagunare



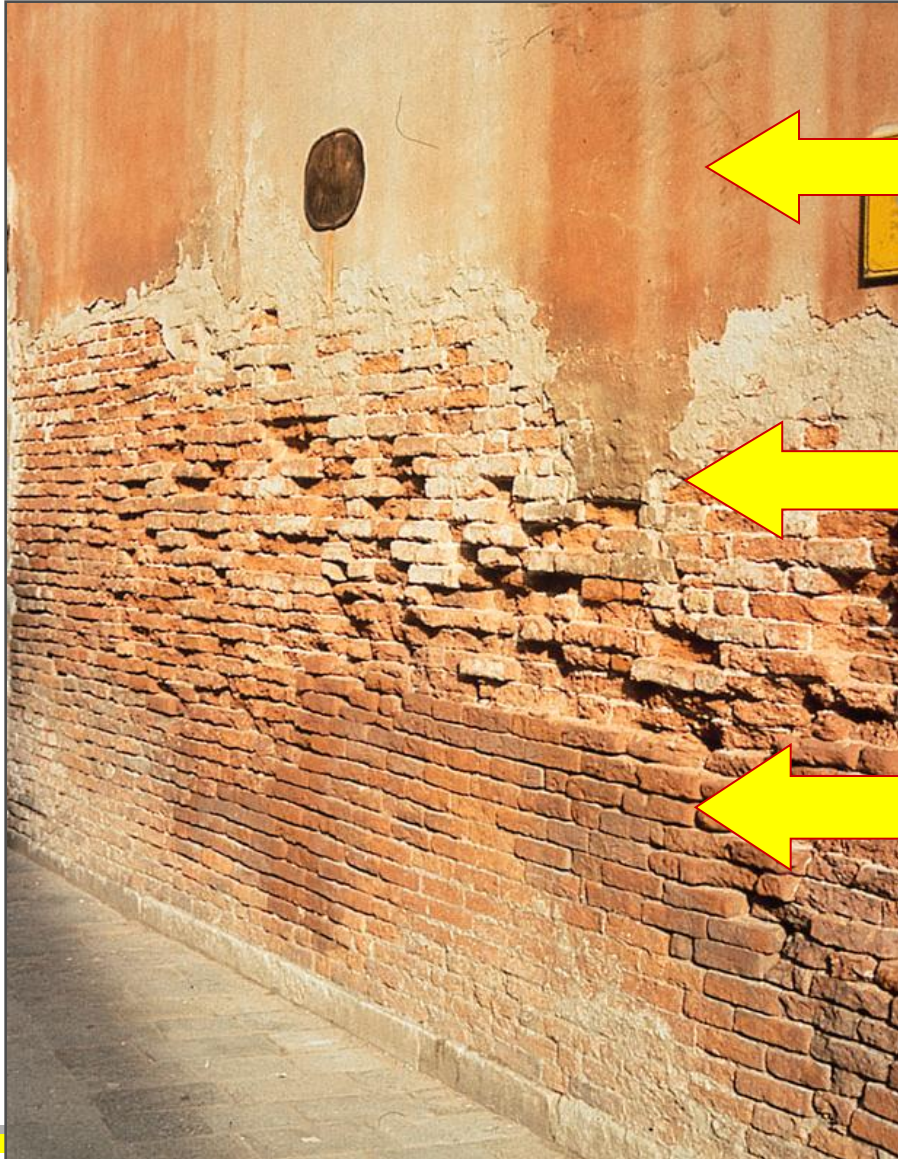
ITIS «A. Righi» Chioggia 10-05-2014

Ing. Davide Campani

Responsabile Referenti Tecnici di Area Weber

Saint - Gobain PPC Italia S.p.A. - Weber

Effetto dei sali

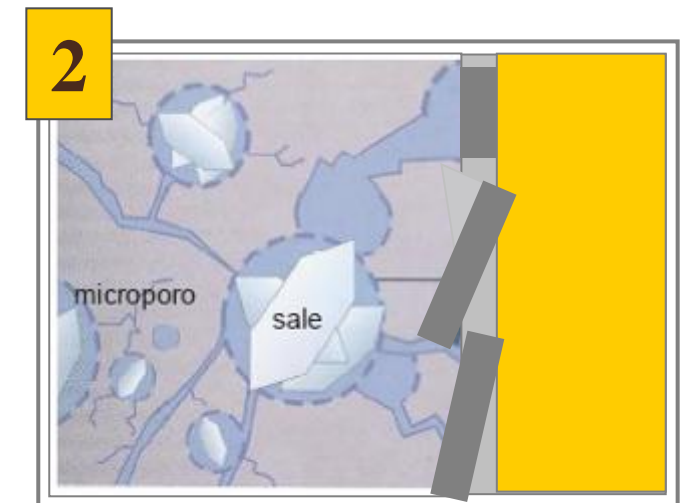
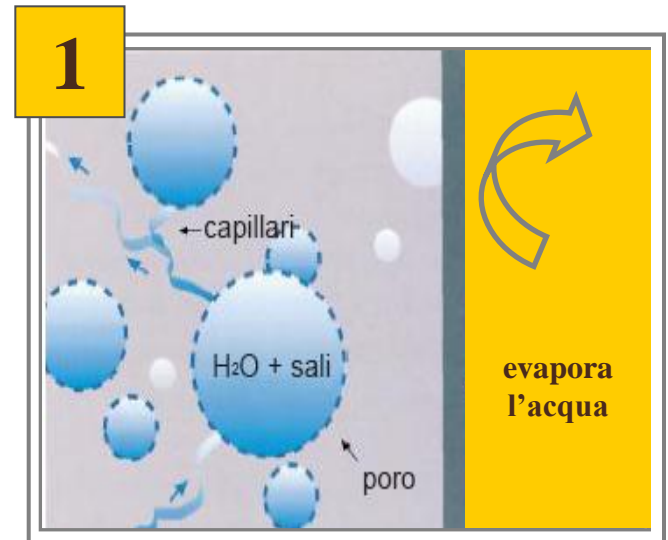
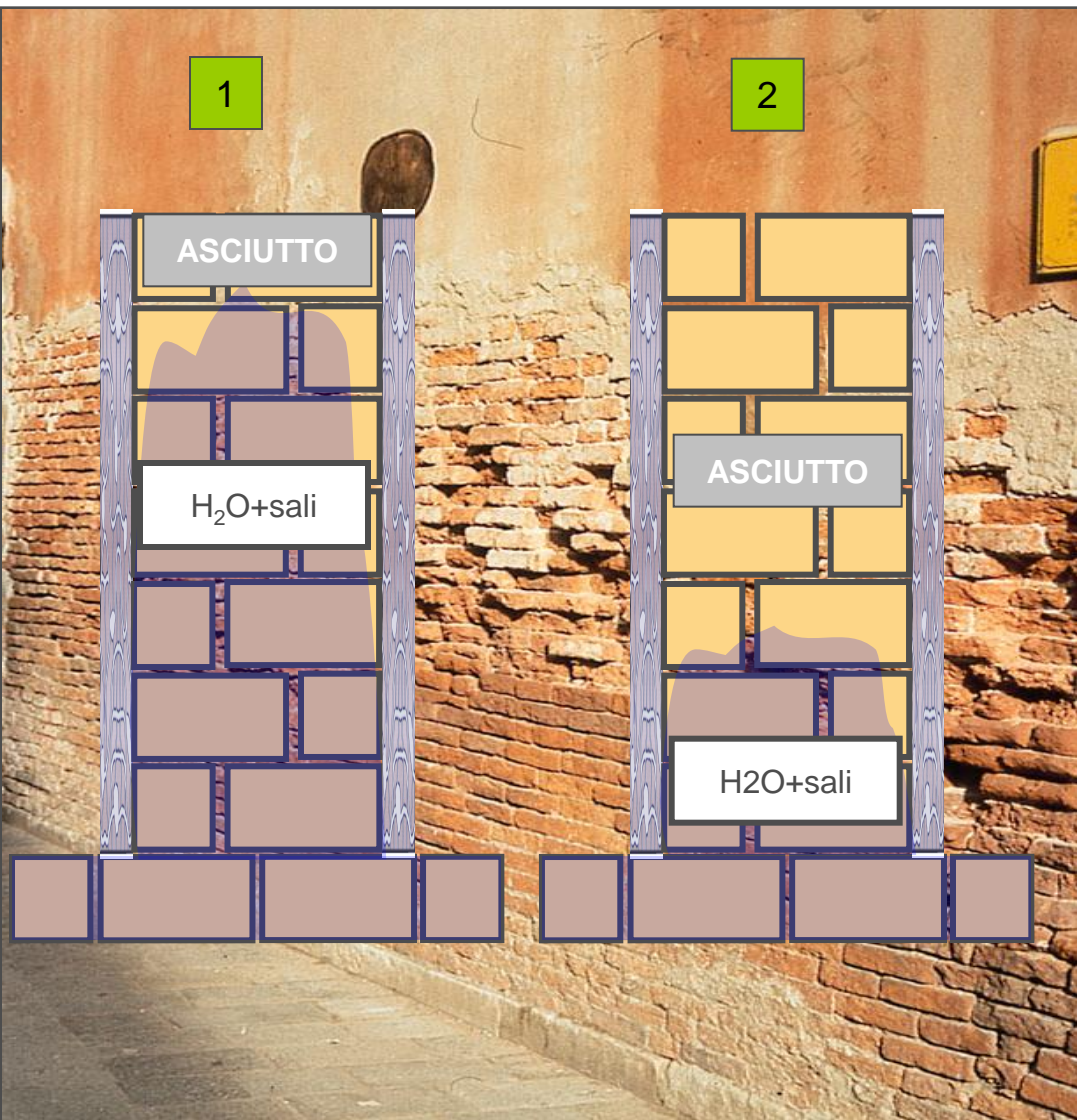


**Zona con problemi di
INVECCHIAMENTO**

Accumulo di SALI

**Fascia SEMPRE
UMIDA**

Effetto dei sali



Danni provocati dall'umidità di risalita capillare

- ESTETICI



Danni provocati dall'umidità di risalita capillare



Danni provocati dall'umidità di risalita capillare

- STATICI



Danni provocati dall'umidità di risalita capillare



Danni provocati dall'umidità di risalita capillare

- MICROCLIMA INTERNO



L'evoluzione delle soluzioni

Intonaci da risanamento

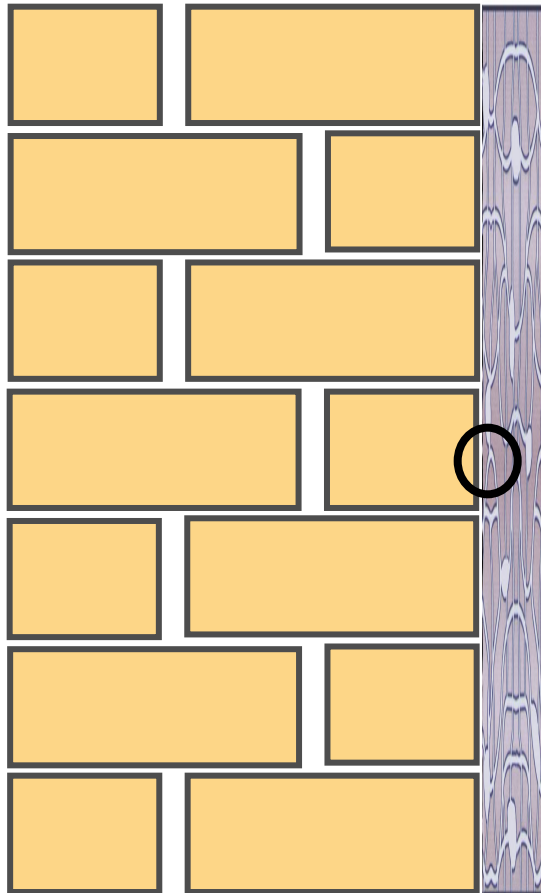
COME E PERCHE'

Duplici scopi:

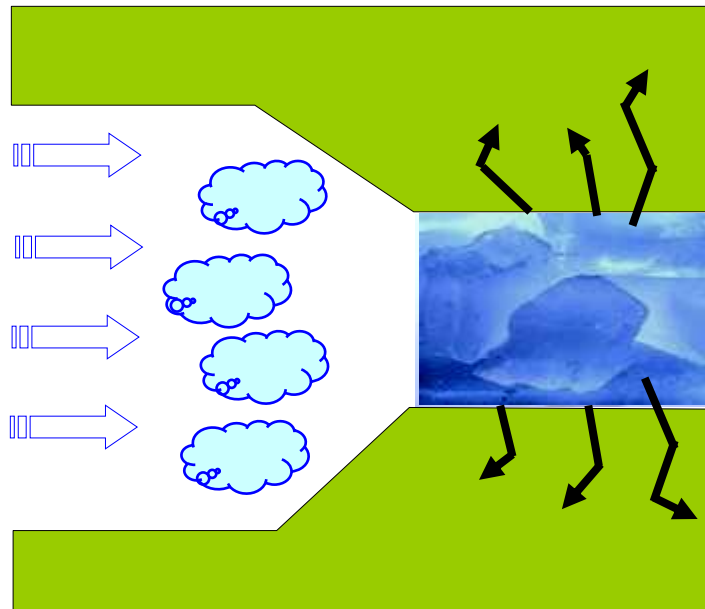
- aumentando artificialmente la porosità dell'intonaco viene impedita la formazione di umido;
- l'uso dell'antisale rende improbabile/inefficace la cristallizzazione dei sali, vera causa della disgregazione dell'intonaco.



Perché un intonaco macroporoso?



Nel microporo di una malta ad una data pressione ed umidità dell'ambiente (UR) il vapore acqueo passa spontaneamente dallo stato gassoso a quello liquido.



Nel microporo la presenza di acqua riduce la traspirabilità del materiale e in caso di un intonaco esterno esposto al gelo provoca il formarsi del ghiaccio.

micropori < 2 nm

mesopori 2 – 50 nm
macropori > 50 nm

Nelle malte da intonaco è meglio avere meso e MACROPORI

Le caratteristiche di un intonaco deumidificante



Resistente all'azione dei sali

Deve creare una situazione di equilibrio nella muratura

Fortemente traspirante:
il vapore in eccesso viene smaltito velocemente

I sali restano in forma ionica e non cristallizzano

L'intonaco resta sempre asciutto

Quale soluzione per l'umidità da risalita capillare ?



L'intonaco di risanamento per l'umidità da risalita capillare

Intonaci



Finiture



I diversi cicli applicativi:

RINZAFFO

INTONACO

risanamento
a base
cementizia

weber.san

evoluzione

weber.san

evoluzione

risanamento
e isolamento
termico

weber.san

evoluzione

weber.san

termico

risanamento
a base calce

weber.san

calce

weber.san

calce

Il Risanamento



Weber Saint-Gobain ha fatto testare il **weber.san** evoluzione dal Politecnico di Milano secondo i **Criteri di Compatibilità Ambientale (CCA)**

POLITECNICO DI MILANO



Dipartimento di Scienza e Tecnologie
dell'Ambiente Costruito
Building Environment Science and
Technology
BEST



ATTESTATO
di conformità ai criteri di
COMPATIBILITÀ AMBIENTALE
CCA

Sulla base dei criteri stabiliti per il rilascio dell'*attestato di Conformità ai criteri di Compatibilità Ambientale (CCA)* e dell'analisi della documentazione tecnica sottoposta a valutazione, si rinnova l'*Attestato CCA* all'Azienda:

SAINT-GOBAIN WEBER S.p.A.
Via Sacco e Vanzetti, 54
41042 Fiorano Modenese (MO)

per il prodotto:

"WEBER.SAN EVOLUZIONE "

Milano, settembre 2009
L'*Attestato CCA* ha validità 2 anni
n. registrazione 20096

Presidente della Commissione CCA

Prof.ssa Adriana Baglioni

Un prodotto certificato dalla A alla Z



L'Attestato CCA analizza l'intero ciclo di vita di ogni prodotto (non del solo legante) controllandone e valutandone l'impatto sulla **salute dell'uomo** e sulla **conservazione dell'ambiente**.

Il protocollo prevede **oltre 100 voci** di valutazione e prove di laboratorio.

Specificità del CCA è il particolare rilievo dato al **rischio di inquinamento degli ambienti interni** e al potenziale **impatto sulla salute** degli utenti, sia intermedi (addetti alla produzione, posatori) sia finali.

Gli intonaci da risanamento Weber

weber.san **evoluzione**



R: malta per risanamento

- **alleggerito**
- **fibrato**
- **stabile su tutte le murature**
- **non richiede trattamenti preliminari**
- **applicabile sia a mano che a macchina**
- **idoneo per ogni tipo di muratura e per ogni tipo di salinità**

CE

UNI-EN 998-1

KG 25



weber.san **calce**



R: malta per risanamento a base di calce idraulica naturale NHL

- **alleggerito**
- **fibrato**
- **stabile su tutte le murature, anche se tenere**
- **non richiede trattamenti preliminari**
- **applicabile sia a mano che a macchina**
- **idoneo per ogni tipo di muratura e per ogni tipo di salinità**

I VANTAGGI

- Applicabili su murature umide di varia natura ed efficaci su tutti i tipi di sali
- Grande semplicità applicativa
- Prodotti unici, non richiedono trattamenti preliminari, applicabili a mano e a macchina
- Fibrati con fibre innovative in vetro
- Rispettano l'equilibrio termo-igrometrico del supporto
- Perfetta compatibilità con finiture minerali alla calce e ai silicati



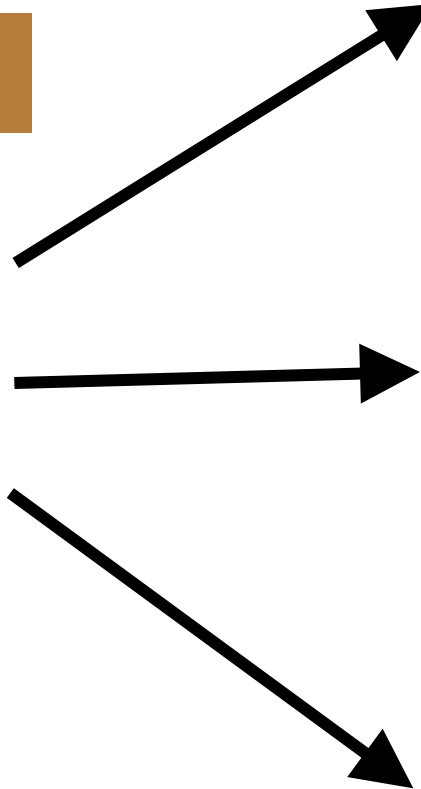
Modalità applicative

weber.san

evoluzione

weber.san

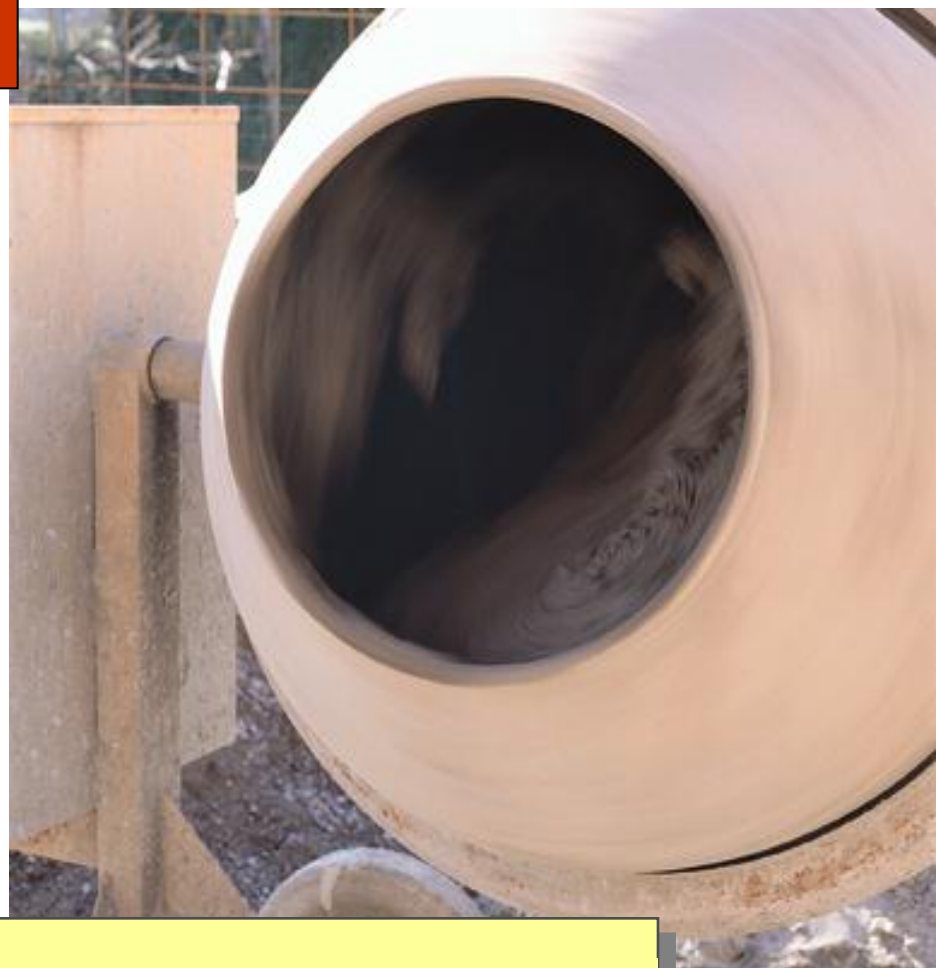
calce



weber.san

evoluzione

weber.san calce



Si impastano in betoniera

Modalità applicative

weber.san

evoluzione

weber.san

calce



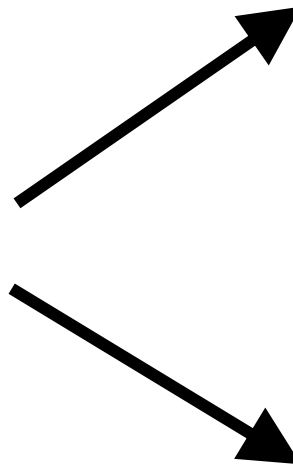
Si applicano a cazzuola

weber.san

evoluzione

weber.san

calce



Si applicano a mano e a macchina

weber.san

evoluzione

weber.san

calce



Si staggiano in maniera tradizionale

Qualche suggerimento...



**Attendere almeno una settimana
prima di rasare**

**Lasciare almeno 5 centimetri dal
livello di calpestio in esterno**



**Attendere almeno 2 settimane
prima di applicare una finitura
colorata**





Il ciclo applicativo in cantiere



La ricerca R&D: sperimentazione costante e continua



1...Realizzazione di una «piscina»



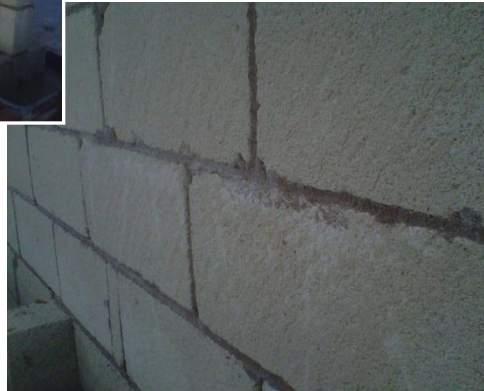
2...Costruzione di un muro in tufo



3...Costante contatto con acqua salata



4...Comparsa di umido ed efflorescenze saline



5...Realizzazione di specchiature di intonaci da risanamento

La ricerca R&D: sperimentazione costante e continua



weber.san **evoluzione**



Intonaco cementizio



weber.san **calce**

La ricerca R&D: sperimentazione costante e continua

- Il muro intonacato è rimasto costantemente in acqua (= peggiori condizioni possibili).
- Nella maggior parte dei casi reali troviamo muri sopra falda, quindi bagnati per risalita capillare.



- Dopo 2 mesi dall'applicazione dei prodotti cominciano a verificarsi i primi fenomeni di umidità e di efflorescenze saline sulla specchiatura trattata con l'intonaco cementizio.

La ricerca R&D: sperimentazione costante e continua

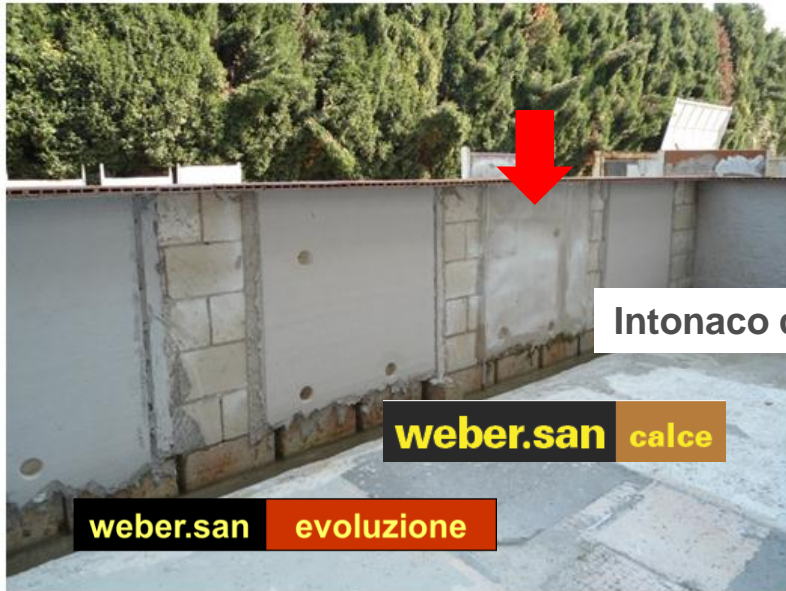


Dopo soli 5 mesi!



La ricerca R&D: sperimentazione costante e continua

- Dopo un anno l'intonaco cementizio è completamente aggredito dai sali!

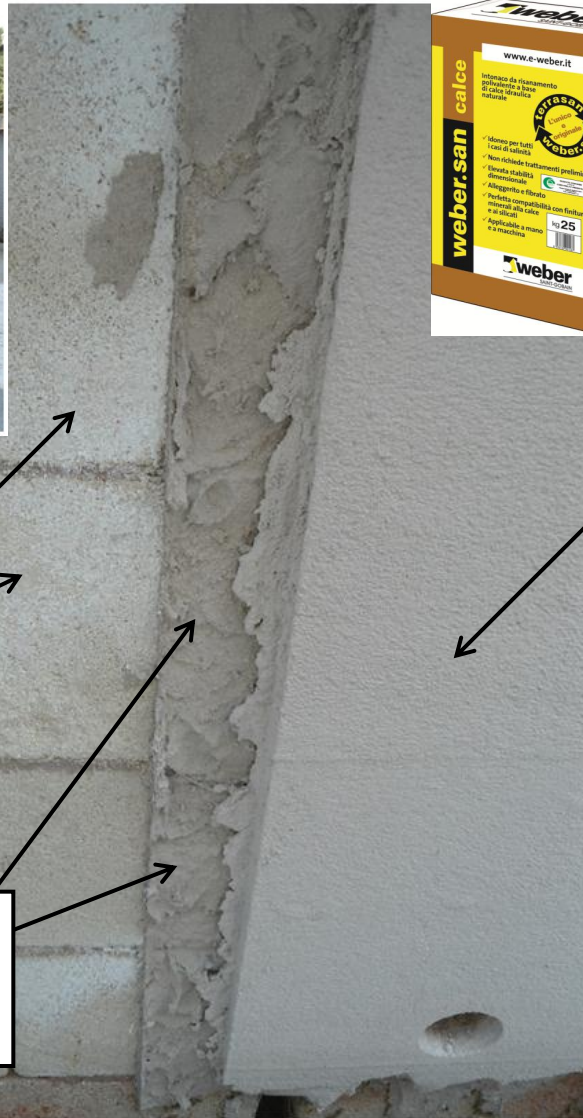


Intonaco cementizio

weber.san calce

weber.san evoluzione

La ricerca R&D: sperimentazione costante e continua



deposito salino

rinzafo non
agredito dai
sali



weber.san calce

strato a finire di
weber.san calce
privo di umidità



Intonaco cementizio
agredito dai sali

Le finiture su intonaci deumidificanti



Gli intonaci da risanamento Weber

weber.san

evoluzione

weber.san

calce

Malte per
intonaco
esterno ed
interno per
risanamento
(R)

UNI-EN 998-1



**La finitura colorata deve
permettere l'evaporazione e
garantire un basso
assorbimento di acqua
dall'esterno**

Le finiture compatibili col risanamento



Finitura civile

weber.san finitura
weber.calce finitura
weber.cem RP370

Finitura liscia civile fine



weber.cem RN360
weber.cem RS350
weber.cem RK355
weber.calce finitura L

Le finiture colorate compatibili col risanamento

Pitture

Rivestimenti a spessore

Finitura ai silicati

weber.cote silicato L

weber.cote silicato
F - R - M

Finitura alla calce

weber.calce pittura

weber.calce RF-RM
(in polvere, marchio
terranova)

Finitura silossanica

weber.cote action L
weber.cote action L plus

Finitura per ciclo
risanamento

weber.san pittura (int/est)



211 colori di cartella

Qualche suggerimento...

...attenzione
all'assorbimento del
fondo!



Qualche suggerimento...

...attenzione
all'assorbimento del
fondo!

Isolare termicamente in presenza di risalita capillare



Quale soluzione???

Isolare termicamente in presenza di risalita capillare



SVANTAGGI:

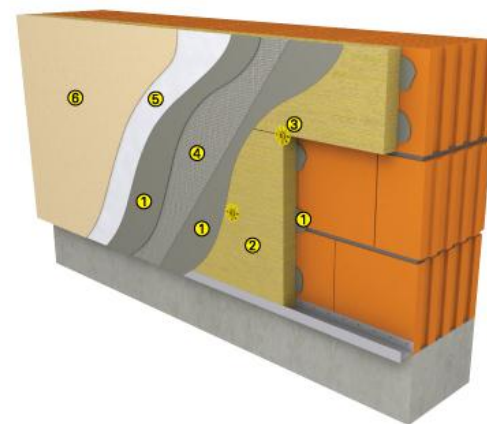
- L'umidità sull'interfaccia muratura-cappotto compromette l'adesione del collante, lasciando ai soli tasselli il compito del fissaggio del sistema.
- ➔ DURABILITA' LIMITATA NEL TEMPO
- La lana di vetro viene attraversata dal vapor d'acqua, riducendone la capacità d'isolamento termico.
- ➔ ISOLAMENTO COMPROMESSO
- ➔ NESSUNA AZIONE DEUMIDIFICANTE
- ➔ NESSUNA AZIONE ANTISALE

weber.therm comfort G3

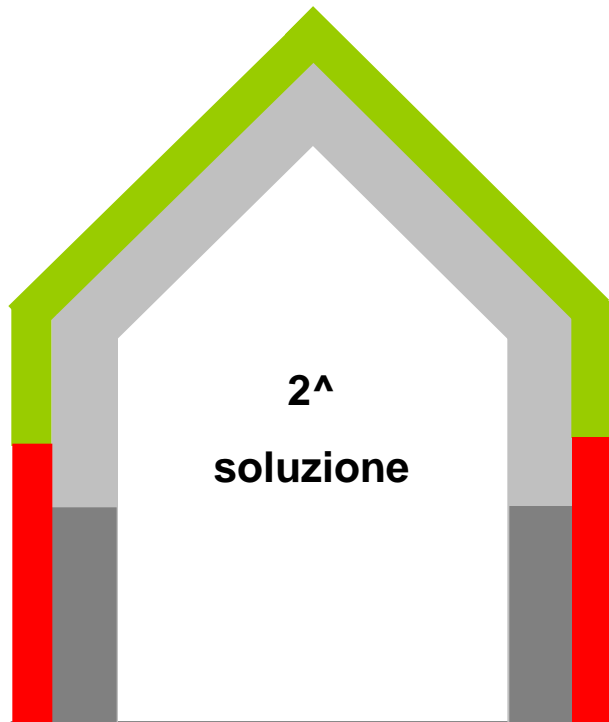
Isolamento termico a cappotto in lana di vetro

Ottima traspirabilità: $\mu = 1,1$

Ottimo isolamento termico: $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$



Isolare termicamente in presenza di risalita capillare



VANTAGGI:

- Risolve definitivamente il problema dell'umidità nel muro.

→ **AZIONE DEUMIDIFICANTE**

SVANTAGGI:

- L'intonaco macroporoso non ha una conducibilità termica sufficiente a garantire l'isolamento termico ($\lambda=0,35$ W/mK).

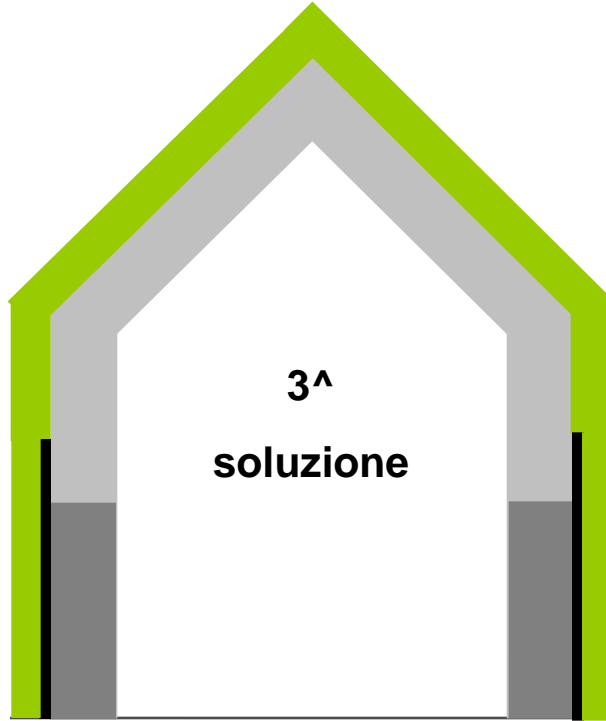
→ **POSSIBILI PONTI TERMICI**

weber.san evoluzione

Deumidificante monocomponente, mano-macchina
Alleggerito, fibrato, per ogni tipo di murature e di salinità



Isolare termicamente in presenza di risalita capillare



1. Applicare guaine impermeabilizzanti o cementi osmotici per confinare all'interno della muratura l'umidità.
2. Rivestire l'impermeabilizzazione con un sistema a cappotto.

SVANTAGGI:

- Per entrambe le impermeabilizzazioni non è possibile effettuare l'aggancio meccanico mediante i tasselli.
- In entrambi i casi, la condensa sull'interfaccia impermeabilizzante-cappotto compromette l'unico sistema di aggancio: il collante.
- E' difficile prevedere quale altezza raggiungerà l'umidità nel muro e, quindi, l'estensione della superficie da impermeabilizzare.
- Aumento dell'umidità all'interno dell'edificio, con relativa diminuzione del comfort abitativo.

→ DURABILITA' LIMITATA NEL TEMPO

→ ISOLAMENTO COMPROMESSO

→ NESSUNA AZIONE DEUMIDIFICANTE

→ NESSUNA AZIONE ANTISALE

Isolare termicamente in presenza di risalita capillare



weber.san evoluzione

Come rinforzo anti-sale

weber.san termico

Come deumidificante e
isolamento termico

Elevato potere evaporante: $\mu \leq 15$

Buon isolamento termico: $\lambda = 0,15 \text{ W/mK}$

VANTAGGI:

➤ Risolve definitivamente il problema dell'umidità nel muro, grazie all'azione antisale di **weber.san evoluzione** e alla traspirabilità di **weber.san termico**.

➔ **AZIONE DEUMIDIFICANTE**

➤ Garantisce, in alternativa ai sistemi a cappotto della gamma **weber.therm**, le prestazioni termiche migliori.

➔ **ISOLAMENTO TERMICO**



Isolare termicamente in presenza di risalita capillare

weber.san **evoluzione**



- **Alleggerito**
- **Fibrato**
- **Non richiede trattamenti preliminari**
- **Applicabile sia a mano che a macchina**
- **Idoneo per ogni tipo di muratura e per ogni tipo di salinità**

weber.san **termico**



- **Efficace anche nelle condizioni più severe**
- **Fibrato**
- **Elevato potere evaporante: $\mu \leq 15$**
- **Notevole leggerezza** (massa volumica del prodotto indurito: 0,68 kg/l)
- **Buon isolamento termico** (conducibilità termica $\lambda = 0,15$ W/mK)



L'impiego degli intonaci alla calce idraulica naturale nel restauro di edifici storici

La gamma weber.calce per i centri storici



- ✓ 1 malta da costruzione
- ✓ 1 malta da iniezione
- ✓ 2 intonaci mano/macchina
- ✓ 2 finiture
- ✓ 2 rivestimenti colorati in polvere e 1 in pasta
- ✓ 1 intonaco da risanamento
- ✓ 1 pittura

La gamma weber.calce per i centri storici



weber.calce MP2,5

- ✓ Malta da costruzione
- ✓ Rifacimento di intonaci
- ✓ Stilature pietre faccia a vista
- ✓ Ricostruzione elementi decorativi in facciata



La gamma weber.calce per i centri storici

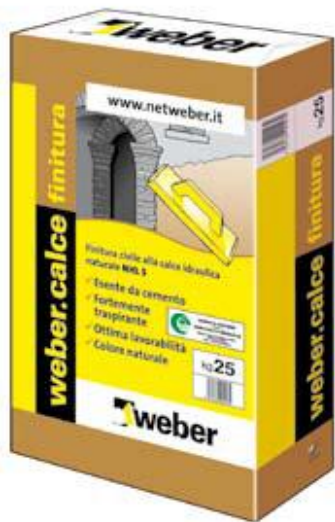


weber.calce TS-TM

- ✓ Intonaci per applicazione manuale (TM) e meccanica (TS)
- ✓ Fibrati con fibre di vetro
- ✓ Utilizzabili anche per la stilatura di murature faccia a vista
- ✓ Possibilità di lavorare ad alti spessori
- ✓ Colore naturale
- ✓ Ideali per intonacare blocchi in calcestruzzo leggero autoclavato



La gamma weber.calce per i centri storici



weber.calce finitura / finitura L

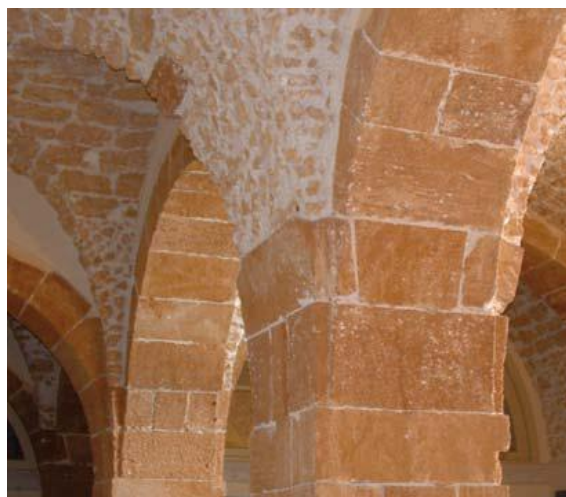
- ✓ Colori naturali (noccioia e bianco)
- ✓ Ideali anche come finitura su intonaci deumidificanti
- ✓ Utilizzabili in interno e in esterno
- ✓ Ottimi anche in edilizia nuova come prodotti bio



weber.calce iniezione

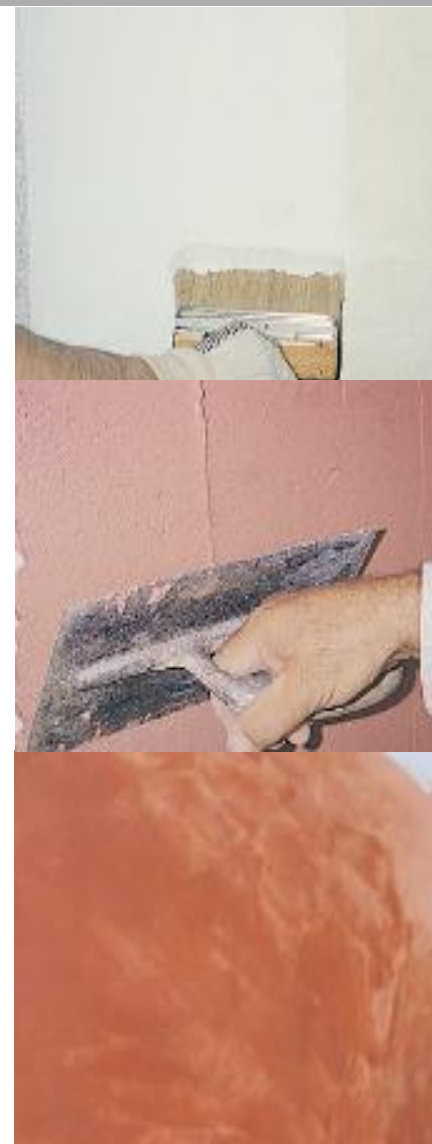


- ✓ Malta super fluida di calce idraulica naturale NHL 5 per il consolidamento di murature in pietra o mattoni attraverso iniezioni
- ✓ Resistente ai solfati
- ✓ Adatta anche per il consolidamento di intonaci fessurati e distaccati



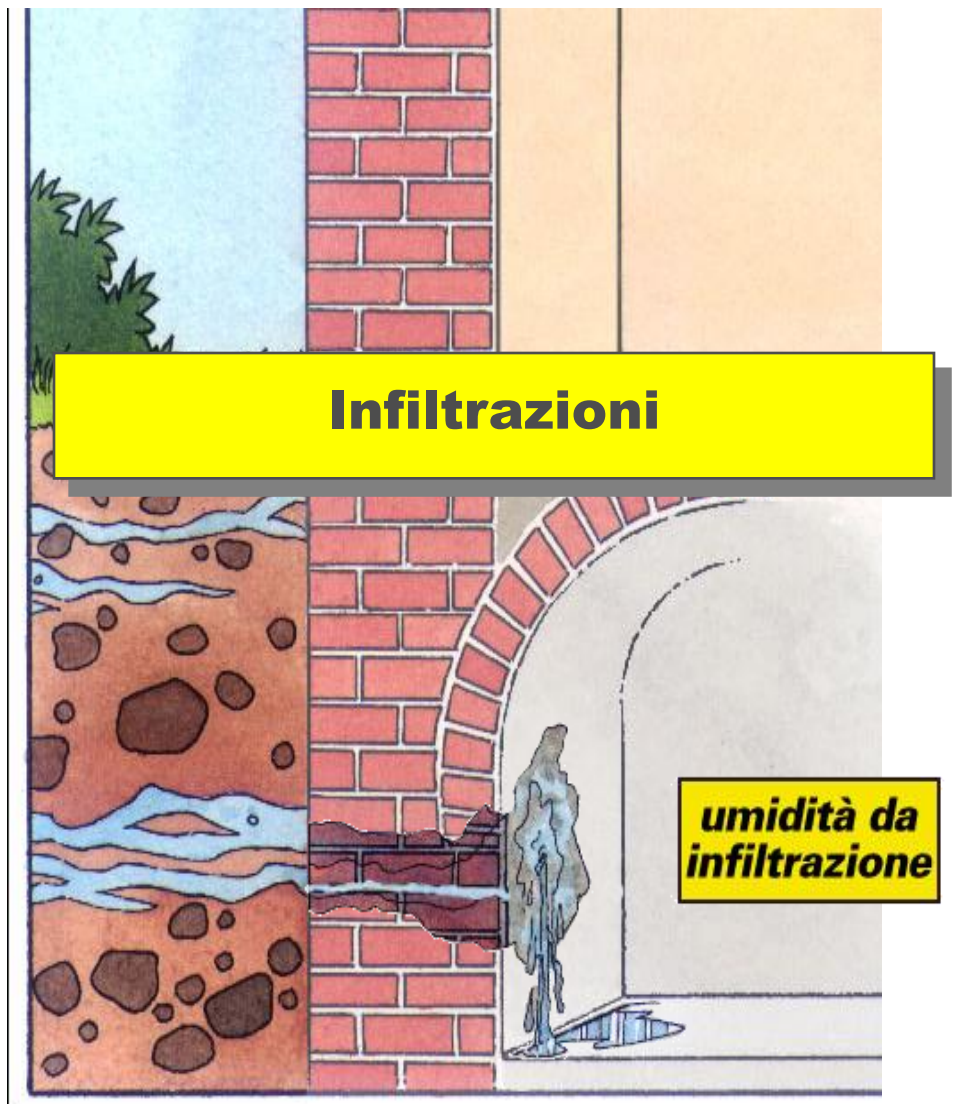
Le finiture colorate alla calce

- ✓ **weber.calce RF-RM**: finiture frattazzate in polvere, idrofugate
- ✓ **weber.calce pittura**: pittura applicabile a pennello o a spatola, per un effetto tipo stucco veneziano
- ✓ **weber.calce frattazzato**: finitura colorata frattazzata a civile, pronta all'uso



Quale soluzione per le infiltrazioni?



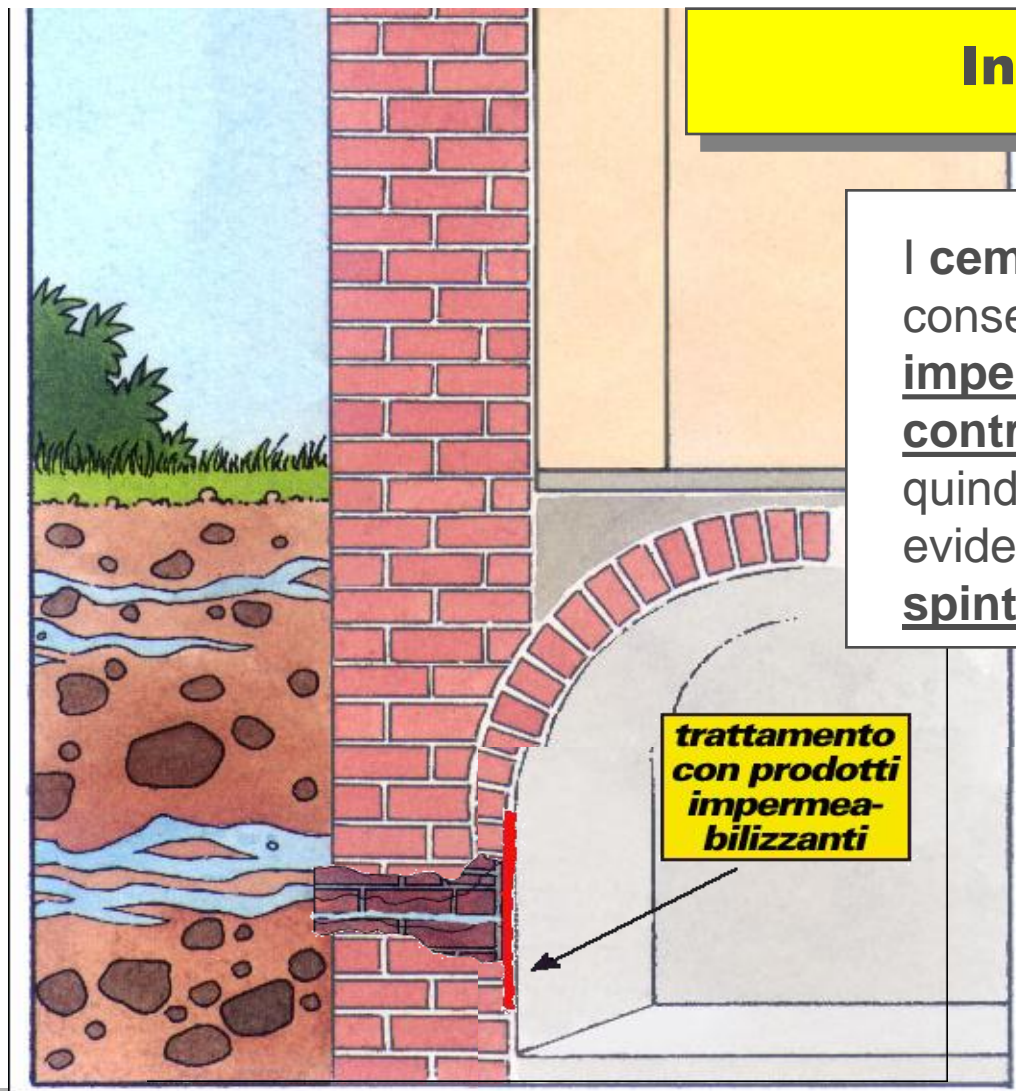


le cause

Le barriere preposte (se esistenti) sono degradate. Si ha **passaggio di acqua in punti indesiderati**

gli effetti

Degrado di murature e cls.. Allagamenti con possibili danneggiamenti degli oggetti presenti nei locali



Infiltrazioni

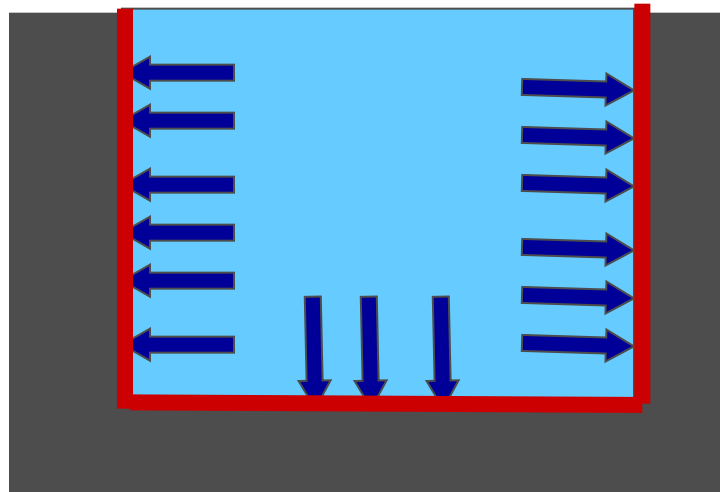
I cementi osmotici consentono di realizzare impermeabilizzazioni in controspinta, lavorando quindi dall'interno, con evidenti risparmi, ed in spinta

trattamento
con prodotti
impermeabilizzanti

spinta positiva

il liquido schiaccia il rivestimento contro la superficie, la pressione è quindi favorevole all'adesione

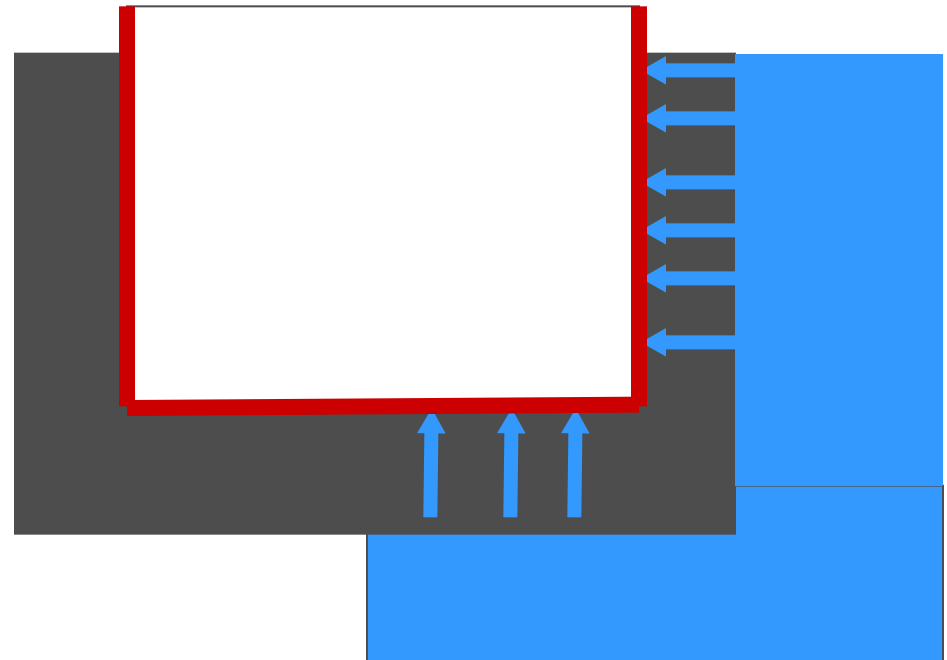
(esempio = piscina)



spinta negativa o controspinta

il liquido tende a staccare il rivestimento dalla superficie, la pressione è quindi sfavorevole all'adesione

(esempio = cantina in falda, o svuotamento vasche e/o piscine)



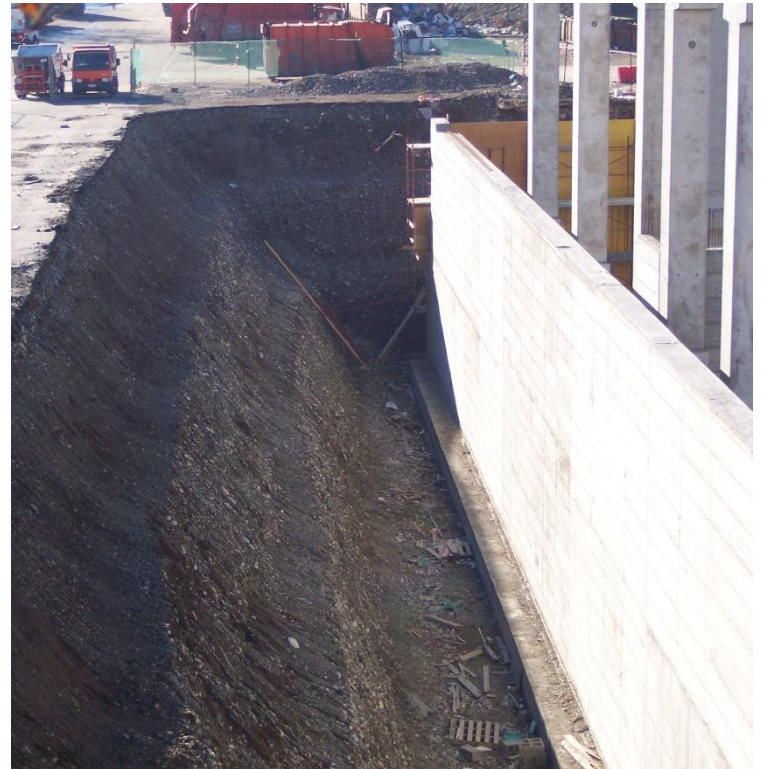
I CEMENTI OSMOTICI IMPERMEABILIZZANTI

I loro campo di impiego sono
quindi:

INTERRATI

CANTINE

PISCINE - VASCHE



Queste strutture, devono essere **protette e impermeabilizzate**

Un prodotto cementizio è normalmente gradito dalle maestranze edili grazie alla sua facilità di posa e compatibilità con le sue abitudini .



I prodotti osmotici, sono prodotti cementizi, quindi resistenti ma rigidi

weber.dry OS510

per tutti i lavori in interno o esterno (bianco)

weber.dry OS515

per tutti i lavori in interno o esterno resistente alle acque aggressive

weber.dry OS520

intonaco impermeabilizzante

weber.dry OS510

osmotico bianco

- unico prodotto per esterno e interno
- colore bianco
- idoneo al contatto con l'acqua potabile
- ottima applicabilità
- buon aspetto finale
- resistenze da 2 fino a 5 bar



weber.dry OS515

osmotico antiaggressivo

- Unico prodotto per esterno e interno
- Resistente alle acque aggressive
- Idoneo al contatto con l'acqua potabile
- Ottima applicabilità
- Resistenze da 2 fino a 5 bar



weber.dry OS520

Intonaco impermeabilizzante

- Applicazione a spessore
- Applicabilità migliorata
- Idoneo al contatto con l'acqua potabile
- Resistente alle acque aggressive



Preparazione di un calcestruzzo in

presenza di:

•FERRI PASSANTI



•NIDI DI GHIAIA



•INFILTRAZIONI - STILLICIDI

Impermeabilizzazione di una cantina:

1) si inizia dal blocco delle infiltrazioni (con **weber.dry bloc** per pareti in cls)



2) si prosegue facendo ripristini e guscie con **weber.tec MC200 / 202** o **weber.tec ripara60** e si fa maturare 2 - 3 giorni

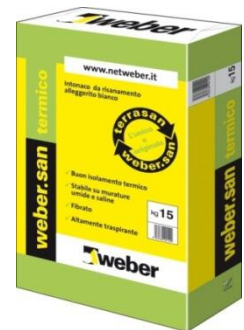


3) Si bagna a rifiuto con acqua pulita

4) si applica **weber.dry OS515/510** a pennello, in 2 mani sul cls

O **weber.dry OS520** sul laterizio

5) Dopo 12 ÷ 24 ore eseguire un rinzaffo con **weber.san evoluzione**, e ad avvenuta presa applicare l'intonaco deumidificante e coibentante **weber.san termico**





Le referenze Weber

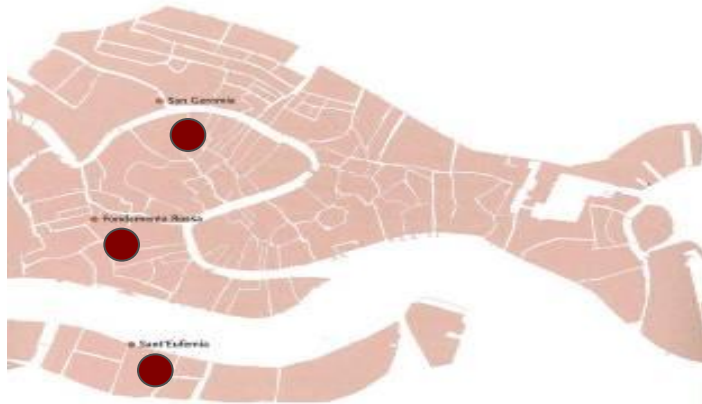
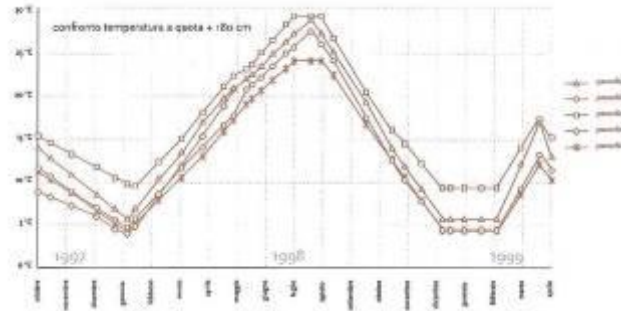
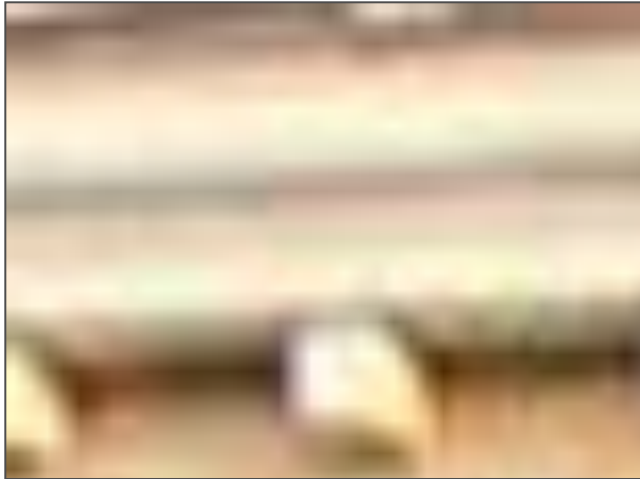
Ricerca scientifica sul comportamento degli intonaci da risanamento a Venezia



**Arch. Renata Codello – Resp.
Soprintendenza Beni Storico
Culturali Venezia**

Fondamenta Rosse - Venezia

Ricerca scientifica sul comportamento degli intonaci da risanamento a Venezia



**... oltre 400.000
rilevazioni!**

Ricerca scientifica sul comportamento degli intonaci da risanamento a Venezia

Progetto Piano Programma Schedature Analisi Esiti Nuove aperture



L'obiettivo è determinare il comportamento "dinamico" e di funzionamento degli intonaci risananti, per valutare il loro grado di efficacia relativamente all'umidità, alla riduzione percentuale dei sali solubili, alla resistenza fisico-meccanica dell'intonaco, all'inerzia termica dell'intonaco (diretta) della sottostante muratura (indiretta) e alle interazioni con l'ambiente veneziano.

Metodologia della ricerca sulle murature antiche

- posizionamento di sonde nelle murature per rilevare, ogni quattro ore, i livelli di temperatura e umidità nel muro
- prelevamento di materiale campione da sottoporre ad analisi specifiche
- rilevamento e rielaborazione dei dati ricavati



Le referenze Weber



Banco di Sicilia – Messina
1980



2001

Le referenze Weber



S. Giovanni Battista – Pistoia
1988

Le referenze Weber



Villa Raimondi
Vertemate con Minoprio (CO)
2008

Le referenze Weber



Villa Dragonetti - Paganica (AQ)

Le referenze Weber

Vasto (CH)



Le referenze Weber



Chiostro di S. Sebastiano - Biella

Le referenze Weber



Cappella Tarino - Torino

Le referenze Weber



Le referenze Weber



Palazzo Civico - Torino

Le referenze Weber

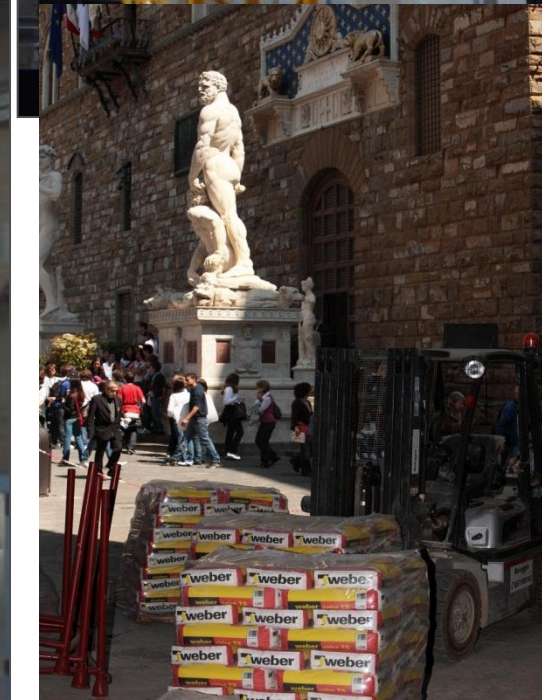
Castello Baronale di Policoro (MT)
2006



Le referenze Weber



Le referenze Weber



Museo Nuovi Uffizi – Firenze
dal 2006

Le referenze Weber



Ex concerie – Empoli (PI)

Le referenze Weber

Conservatorio delle Orfane Isola di Procida (NA)



Le referenze Weber

Hotel Agilà – Ortigia Siracusa



Le referenze Weber



Palazzo Blanco XVIII sec.
Ortigia (Siracusa)