



EDILIZIA  
PROFESSIONALE

The background of the advertisement is a photograph of a sailboat's mast and sails. The mast is white and runs vertically through the center. Several triangular sails are attached to the mast, some of which are dark and others are light. The sky is a clear, bright blue. The overall composition is clean and modern, with a focus on geometric shapes and a professional aesthetic.

## MALTE TECNICHE CULTURA

Investire nel futuro dell'edilizia.



## **Contro i danni del tempo, le soluzioni tecnologiche Sigma.**

Coltura è la linea di prodotti specifici con cui Sigma affronta un problema di grande impatto economico per il settore edilizio: la conservazione e il ripristino di costruzioni esistenti.

Le tipologie di edifici variano e costituiscono un patrimonio ricco e complesso, con la necessità di rispettare il valore di edifici storici e l'aspetto architettonico delle costruzioni in cemento armato.

Sigma, con la costante ricerca di prodotti innovativi e tecnologicamente evoluti, propone con le linee Coltura Nanotech e Coltura Mineral risposte efficaci per contrastare i danni del tempo.



COLTURA NANOTECH

MALTE PER IL RIPRISTINO DEL CALCESTRUZZO

COLTURA MINERAL

MALTE E INTONACI DI RISANAMENTO



## Il calcestruzzo. I punti deboli di un materiale forte.



L'edilizia moderna fonda le sue basi sulla tecnologia del cemento armato, che le particolari caratteristiche tecniche rendono congeniale a una concezione dell'edificare standardizzata e industriale.

Le stesse qualità, tuttavia, e in particolare la facilità e la rapidità di esecuzione, hanno permesso il proliferare di opere di scarsa qualità e di durabilità limitata.

L'elevata porosità superficiale dei calcestruzzi mal confezionati e l'adozione di spessori di copriferro sempre più esigui, anche nelle opere soggette a forti tensioni strutturali, hanno ridotto la resistenza alla carbonatazione, il più insidioso nemico del cemento armato, a tempi che sono spesso da considerare inaccettabili.

Il sistema si compone di una matrice cementizia, un'armatura in ferro e di un ulteriore strato di calcestruzzo, tecnicamente definito copriferro, che ha il compito di proteggere gli strati interni dalle aggressioni provenienti dall'esterno.

### CALCESTRUZZO: LE CARATTERISTICHE

Negli anni '50 il calcestruzzo, che era stato sempre rivestito o intonacato, cominciò ad essere utilizzato come calcestruzzo a vista. Poiché il materiale è di natura inorganica, si presumeva che sarebbe durato in modo più o meno illimitato.

Un determinante errore di valutazione: per ottenere un manufatto in calcestruzzo durevole è necessario tener conto anche delle possibili interazioni con l'ambiente a cui è esposto (presenza di inquinanti industriali, vicinanza al mare, tipologia di clima, tipo di terreno, tipologia delle acque di contatto, ecc.)

I costi di restauro per un'opera in calcestruzzo non durevole possono superare di gran lunga il costo originale dell'opera quando il degrado è così avanzato da rendere la stessa inservibile per le originali funzioni.

### MANUTENZIONE E RIPRISTINO DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO: FENOMENI DI DEGRADO

|             |   |
|-------------|---|
| CHIMICI     | Agenti atmosferici, carbonatazione e corrosione dei ferri di armatura, azione disgregante di sali |
| FISICI      | Cicli gelo/disgelo  |
| BIOLOGICI   | Alghe, licheni, muffe   |
| MECCANICI   | Fessurazioni, errori di calcolo strutturale, assestamenti   |
| TECNOLOGICI | Qualità del cls, carenze di manutenzione  |



## La carbonatazione e la corrosione dei ferri d'armatura.



I ferri o le barre d'armatura sono un elemento fondamentale del calcestruzzo armato, che si chiama così proprio per la loro presenza.

Il ferro d'armatura è protetto naturalmente da una pellicola di ossido di ferro, che rimane stabile fintantoché il pH del cemento attorno al ferro d'armatura rimane su livelli non inferiori a 9 (il ferro è passivato).

Il pH del calcestruzzo fresco è 12,5. Quando il valore di pH scende a valori inferiori il ferro perde progressivamente questa pellicola protettiva e comincia ad arrugginirsi.



Il fenomeno che determina l'abbassamento del pH è chiamato carbonatazione, poiché l'anidride carbonica dell'atmosfera, reagendo con l'idrossido di calcio presente nel cemento forma carbonato di calcio, raggiungendo valori di pH inferiori a 9.

Prima di arrivare alla totale carbonatazione si passa gradualmente verso valori intermedi (con i primi fenomeni di arrugginimento) con variazione del pH che passa dal 12,5 a 10 e quindi via via all'8 con depassivazione del ferro d'armatura.



Poiché la ruggine che si forma nella parte sottocorticale aumenta di volume, anche fino a sei volte rispetto al ferro originario, si formano dapprima delle microfessurazioni che portano più o meno velocemente al degrado del copriferro secondo modalità e risultati finali che prendono di volta in volta nomi diversi: delaminazione, spalling e cracking.



Più elevata è la porosità del calcestruzzo, più veloce è la carbonatazione dello stesso. La presenza di fessurazioni non fa che esaltare questo fenomeno.

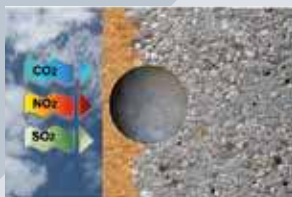




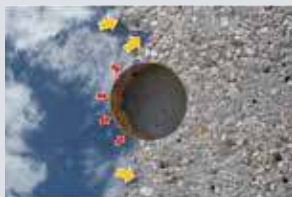
# CALCESTRUZZO



Il ferro è passivato per l'alcalinità del calcestruzzo.



La penetrazione del gas acido trascina la carbonatazione ad un pH <9,5.

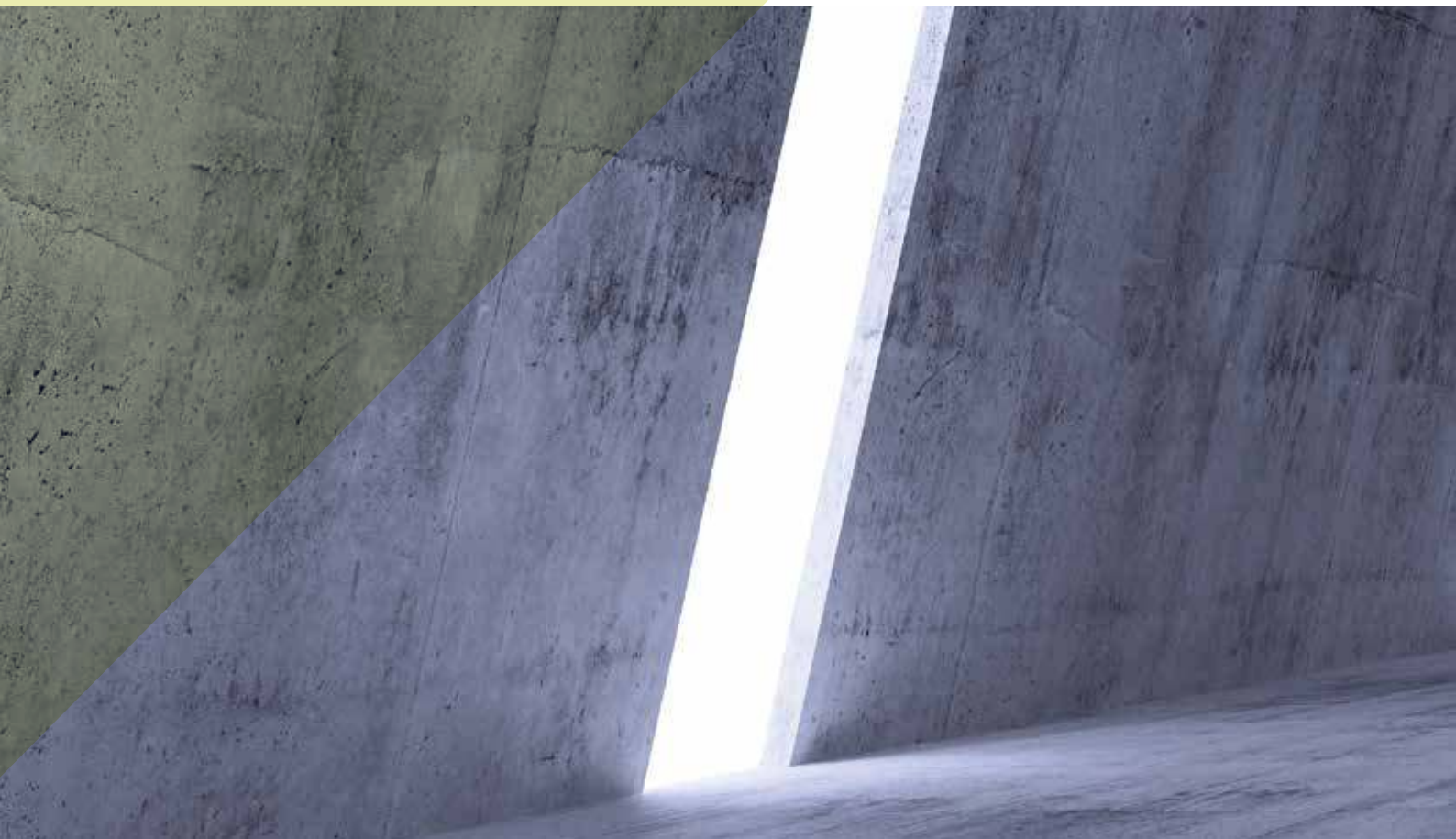


La ruggine che si è formata è fino a 5 volte più voluminosa del ferro e provoca l'esplosione del calcestruzzo.

## CARBONATAZIONE

CAUSE TIPICHE

- > Piogge acide
- > Insufficiente copertura del copriferro (< a 4 cm)
- > Infiltrazioni di acqua non risolte
- > Scarsa qualità del calcestruzzo





## FESSURE DA RITIRO IN FASE PLASTICA



### Descrizione

Evaporazione troppo rapida dell'acqua di impasto.

### Cause

- Acqua in eccesso, tipo di cemento sbagliato, aggregati porosi, secchi o caldi.
- Casseri in materiale assorbente, stagionatura troppo breve, assenza di giunti nell'elemento.
- Clima caldo, secco, ventilato.
- Temperatura molto bassa.

## FESSURE DA RITIRO TERMICO



### Descrizione

La reazione di idratazione del cemento e dell'acqua provoca un rilascio di calore. Nel caso di getti massivi (spessori > 1 m), si formano nel calcestruzzo gradienti termici: le parti esterne si raffreddano più rapidamente di quelle interne. Il gradiente termico provoca uno stato tensionale che può portare alla formazione di fessure.

### Cause

- Sovradosaggio del cemento, impiego di cemento troppo fine o ad alto tenore di C3A, aggiunta di acceleranti.
- Calcestruzzo caldo, getto di elementi troppo spessi, assenza di giunti di dilatazione.
- Clima molto caldo.

## FESSURE DA RITIRO IDRAULICO



### Descrizione:

Perdita lenta di acqua del calcestruzzo indurito.

### Cause

- Acqua in eccesso, quantità di pasta di cemento troppo elevata.
- Cattiva costipazione, assenza dei giunti di ritiro, assenza delle armature di pelle.
- Clima caldo secco.



## Dall'infinitamente piccolo la soluzione che consolida e protegge il cemento armato:

La risposta Sigma ai problemi del cemento armato si avvale di uno dei progetti più avanzati della nanotecnologia: lo studio dell'infinitamente piccolo, per agire direttamente sulla struttura dei materiali.

L'innovazione tecnologica unita all'impiego di leganti e additivi speciali, consente la realizzazione di prodotti stabili in fase di ritiro plastico, riducendo al minimo i rischi di fessurazioni e crepe, migliorando sensibilmente l'adesione tra malta e supporto applicativo.

Grazie all'abbinamento con una linea completa di pitture fotocatalitiche, autopulenti e immunizzanti, Coltura Nanotech affronta nel modo più completo e risolutivo ripristino, consolidamento e protezione del cemento armato.

# Coltura

**CICLO DI LAVORAZIONE**



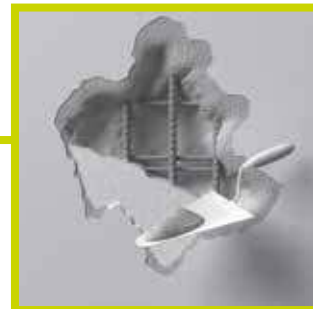
**TRATTAMENTO  
DEI FERRI  
DI ARMATURA**



**Coltura Nanotech P**  
Passivante cementizio  
monocomponente



**RIPRISTINO**



**RIPRISTINO**



## MALTE COLTURA NANOTECH. CARATTERISTICHE E VANTAGGI

- > Adesione ottimale sulle superfici anche su supporti sabbiati, senza onerose preparazioni degli stessi
- > Possibilità di realizzare spessori elevati anche in unico strato (fino a 8 cm)
- > In fase di indurimento, creano una struttura monolitica con il supporto
- > Prestazioni tecniche migliorate (trazione e compressione, resistenza ai cicli di gelività, tixotropia)
- > Impermeabilità
- > Elevata resistenza alle fessurazioni in fase plastica
- > Massima resistenza all'aggressione degli agenti atmosferici

# Nanotech

## Coltura Nanotech Tixo

Malta tixotropica

### RASATURA



### Coltura Nanotech RAS

Malta rasante fine

### FINITURA



La gamma  
Sigma Coatings  
offre ampia scelta  
di finiture:  
Acriliche  
Acrilsilossaniche  
Silossaniche  
Fotocatalitiche  
Autopulenti

## Coltura Nanotech Tixo ST

Malta tixotropica strutturale

PASSIVANTE

## Coltura Nanotech P

Passivante cementizio per ferri di armatura.

- MONOCOMPONENTE
- ELEVATA ADESIONE
- MISCELAZIONE CON ACQUA
- UTILIZZABILE COME PONTE DI ADESIONE  
PER COLTURA NANOTECH TIXO E TIXO ST

### CAMPI DI IMPIEGO

Trattamento anticorrosivo dei ferri di armatura del calcestruzzo



MALTA  
TIXOTROPICA

## Coltura Nanotech Tixo

Malta cementizia tixotropica.

- TIXOTROPICA
- SPESSORI DA 2 MM A 4 CM IN MANO UNICA
- IMPERMEABILE ALL'ACQUA
- RESISTENTE AGLI AGENTI AGGRESSIVI AMBIENTALI
- MODELLABILE
- CONSUMO CA 1,6 KG/M<sup>2</sup> PER 1 MM DI SPESSORE

### CAMPI DI IMPIEGO

Ricostruzione di particolari in calcestruzzo



# Coltura

RASANTE

## Coltura Nanotech RAS

Malta cementizia per rasature.

- ELEVATA RESISTENZA MECCANICA
- ELEVATA RESISTENZA ALLA FESSURAZIONE
- CONSUMO CA 1,6 KG/M<sup>2</sup> PER 1 MM DI SPESSORE

### CAMPI DI IMPIEGO

Rasatura di elementi in calcestruzzo a vista, manufatti in prefabbricato, malte cementizie del ciclo Coltura Nanotech



MALTA  
TIXOTROPICA  
STRUTTURALE

## Coltura Nanotech Tixo ST

Malta cementizia tixotropica strutturale.

- ELEVATA RESISTENZA MECCANICA
- SPESSORI DA 5 MM A 5 CM IN MANO UNICA
- IMPERMEABILE ALL'ACQUA
- RESISTENTE AGLI AGENTI AGGRESSIVI AMBIENTALI
- CONSUMO CA 1,9 KG/M<sup>2</sup> PER 1 MM DI SPESSORE

### CAMPI DI IMPIEGO

Ripristino strutturale di travi e pilastri



# Nanotech

## L'usura del tempo.



Il nostro paese possiede un tesoro dal valore inestimabile: un patrimonio architettonico unico nel suo genere. Questa eredità, frutto di oltre duemila anni di storia, preziosa testimonianza del nostro vissuto, non sempre viene custodita e curata con l'attenzione che si merita.

L'usura del tempo, spesso accompagnata dall'incuria, ha infatti deturpato molte strutture che oggi mostrano i segni di un cupo degrado.

Il risanamento ed il restauro conservativo comportano un impegno molto delicato perché le tecniche costruttive di un tempo, come le materie prime utilizzate, richiedono interventi di grande professionalità e grande esperienza, oltre a una particolare sensibilità artistica e un'adeguata conoscenza dei materiali necessari a svolgere questo difficile compito.

L'acqua è presente naturalmente in tutti i materiali da costruzione. Oltre a ciò essa può penetrare nelle strutture murarie direttamente dal terreno su cui poggia l'edificio o dall'atmosfera circostante con un meccanismo

di volta in volta diverso, che rende complessa l'individuazione del problema e la causa o le cause a questo imputabili.

I fattori presenti spesso si influenzano tra loro negativamente, originando o accelerando il processo di degradazione della materia. In un vecchio muro all'umidità ascendente possono sommarsi sia quella che proviene dall'atmosfera per condensazione, sia quella provocata dalla concentrazione localizzata di sali igroscopici.

## PRINCIPALI CAUSE DEL DEGRADO

| CAUSE   | EFFETTI  |
|---|--|
| RISALITA CAPILLARE                                    | Efflorescenze<br>Distacchi<br>Disgregazione dell'intonaco<br>Degrado della muratura        |
| CONDENSA SUPERFICIALE                                 | Macchie e muffe<br>Ambiente insalubre  |
| CONDENSA INTERNA ALL'INTONACO                         | Accumulo di sostanze aggressive<br>Degrado della muratura<br>Perdita di isolamento termico |
| RISTAGNI DI ACQUA DI FALDA, PIOVANA, DA INFILTRAZIONI | Caduta dell'intonaco<br>Dilavamento dei materiali<br>Macchie                               |
| TECNOLOGICI   | Qualità del calcestruzzo<br>Carenze di manutenzione  |



# RISANAMENTO

## PRESENZA DELL'ACQUA NELLE MURATURE

> **Umidità residua** L'acqua è presente nelle strutture durante i lavori di costruzione e ristrutturazione, specialmente se non vengono rispettati i tempi di messa in opera.

L'umidità residua in condizioni di ventilazione e di temperature non troppo basse si dissipa rapidamente. L'eliminazione avviene in due fasi ben distinte:

1° l'acqua è trasportata in forma liquida verso la superficie del materiale, nella quale si allontana per evaporazione,

2° ha luogo l'evaporazione all'interno del materiale, per cui il vapore per dissiparsi dovrà diffondere attraverso lo strato di materia asciutta e per questo è necessario una porosità aperta.

> **Acque disperse** Sono di origine accidentale: perdite di fognature, forte imbibizione dal terreno provocata dalle piogge non adeguatamente raccolte; quindi, più in generale, sono dovute a difetti di costruzione o a cattiva manutenzione dell'edificio o delle opere a questo correlate. Sono quindi occasionali e localizzate. Per identificarle basta osservare le manifestazioni di umidità sui muri, evidenti soprattutto su quelli perimetrali e spesso su una sola parte del edificio. Il fenomeno, in qualche caso, può essere riscontrato anche sugli edifici più prossimi e la soglia dell'altezza dell'acqua può avere oscillazione annua piuttosto forte.

> **Acque di falda** Fra i vari strati che costituiscono il terreno, ognuno con indice di permeabilità diverso, si forma la "falda freatica", vale a dire uno strato d'acqua che scorre nel sottosuolo alimentata sia da acqua piovana che da scioglimento di nevi. Viene assorbita dal terreno fino a che non trova uno strato impermeabile che la obbliga a fermarsi e ad accumularsi al disotto di esso.

Se la falda non è molto profonda (a 4-5 metri) l'acqua può risalire più o meno rapidamente secondo il grado di capillarità del terreno.

Attacca l'edificio in tutta la sua pianta in modo uniforme a meno che l'edificio non sia costruito con materiali diversi.

L'altezza è massima nelle esposizioni nord e nord-est, e minima in quelle soleggiate.

L'altezza della risalita non presenta forte oscillazioni annue e, in qualche caso come a Venezia, il fenomeno è molto diffuso, in quanto l'acqua proviene direttamente dai canali che lambiscono le costruzioni.

> **Acqua meteorica** Il vapore acqueo che si forma sulla superficie della Terra si immette continuamente nell'atmosfera.

A una data condizione di temperatura la quantità di vapore raggiunge un massimo di concentrazione e precipita come pioggia (concentrazione di saturazione). Più fredda è l'aria, più basso sarà il suo contenuto d'acqua di saturazione.

L'aria umida raffreddata, trasforma in liquido parte del vapore in essa contenuto (temperatura di rugiada).

> **Acque di condensazione** non solo il vapore presente nell'aria può precipitare come pioggia, ma nel caso di superfici fredde può anche condensare sopra di esse. Sui materiali poco porosi come ceramiche vetri e metalli si manifesta come goccioline, sui materiali porosi come intonaci, laterizi pietre, calcestruzzo sotto forma di macchie oscure con sviluppo di muffe funghi e batteri.

L'umidità può essere acquisita nei materiali oltre che per adsorbimento e assorbimento anche per condensazione capillare.





## DIAGNOSI

La diagnosi preliminare è una delle fasi più importanti dell'intervento: una diagnosi sbagliata porta a interventi che possono creare più danni a murature già ammalorate.

### osservazione del luogo

> **Informazioni generali** Localizzazione, contesto ambientale e urbanistico, epoca storica, destinazione d'uso, presenza d'acqua nello spazio circostante.

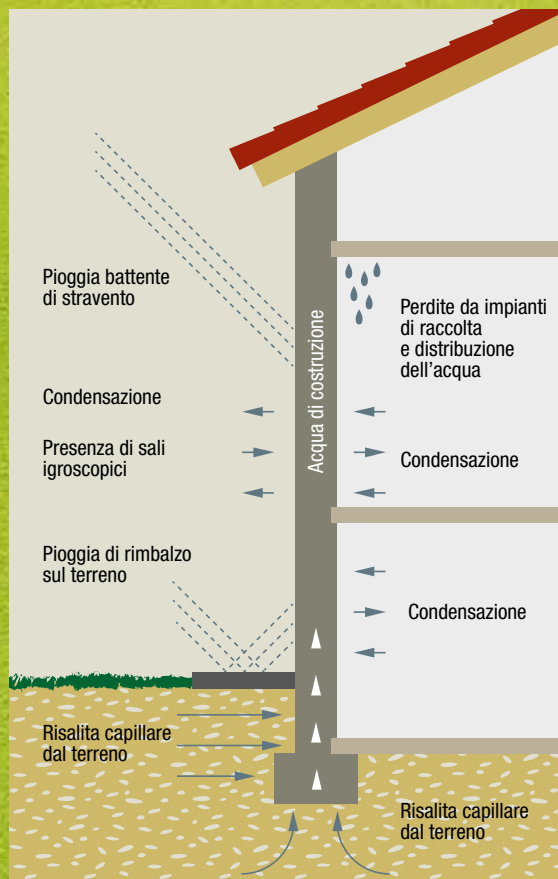
> **Esame visivo e fotografico del fenomeno e del contesto** Caratteristiche del luogo e suolo, tipologie edilizie, materiali costituenti della struttura, finiture ed elementi interessati dalle manifestazioni di umidità, eventuali interventi di risanamento precedenti e risultati evidenziati, caratteristica degli edifici circostanti e consistenza di eventuali manifestazioni di umidità rilevabili.

### manifestazioni sulle murature

Fenomeno localizzato (proveniente da acque disperse) o diffuso alla base del muro (fonte costante o fenomeno che compare solo dopo precipitazioni atmosferiche).

Presenza di sali veicolata da umidità ascendente, distacchi di muratura in particolare in corrispondenza ai limiti di zona bagnata/zona asciutta.

Presenza di macchie di umidità scura sul pavimento al piano terra e nelle parti basse dell'edificio, sensazione tattile di bagnato è evidenza di risalita capillare. Macchie a forma di onda marina che a partire dal terreno segna il muro ad altezza variabile.



Umidità più elevata con sensazione tattile di bagnato massima alla base del muro che decresce man mano che si alza. Per riconoscere se la fonte è umidità ascendente o condensa un metodo immediato consiste nell'esaminare la soglia di evaporazione sulla superficie interna ed esterna. Se uguali, umidità ascendente. Se all'interno è superiore, indica presenza di condensa.

## Danni provocati dall'acqua.

### DEGRADO CHIMICO la risalita capillare e i danni da efflorescenza salina

Il contatto delle fondazioni con l'acqua, con terreno fortemente umido o addirittura con la falda freatica provoca la risalita verticale dell'acqua per effetto dell'assorbimento capillare.

L'altezza di risalita è inversamente proporzionale al diametro dei pori. L'acqua nel risalire trascina i sali disciolti e questi si depositano nei pori quando la soluzione è satura.

Il meccanismo per il quale si depositano è complesso, esistono azioni reciproche di sinergismo tra gli ioni presenti (solfati, nitriti e nitrati, cloruri) che creano condizioni di cristallizzazione difficili da prevedere.

Comunque la capillarità fa risalire le soluzioni ioniche e dalla muratura evapora acqua praticamente distillata, quindi i residui salini rimangono inglobati nella porosità del materiale.

Per questo il meccanismo è cumulativo e deturpante:

- > **Compromette l'aspetto estetico,**
- > **Corrode la superficie dei laterizi,**
- > **Impoverisce i giunti di malta,**
- > **Stacca parte dell'intonaco,**
- > **Riduce le caratteristiche meccaniche dei materiali.**

### DEGRADO FISICO danni causati dal gelo

L'acqua, passando dallo stato liquido allo stato solido, nel congelamento, aumenta di volume di circa il 10%. Questa espansione all'interno della capillarità dei manufatti provoca un aumento di tensioni che causano screpolature e spaccature nelle murature.

### DEGRADO FISICO ED ECONOMICO danni per perdita dell'isolamento termico

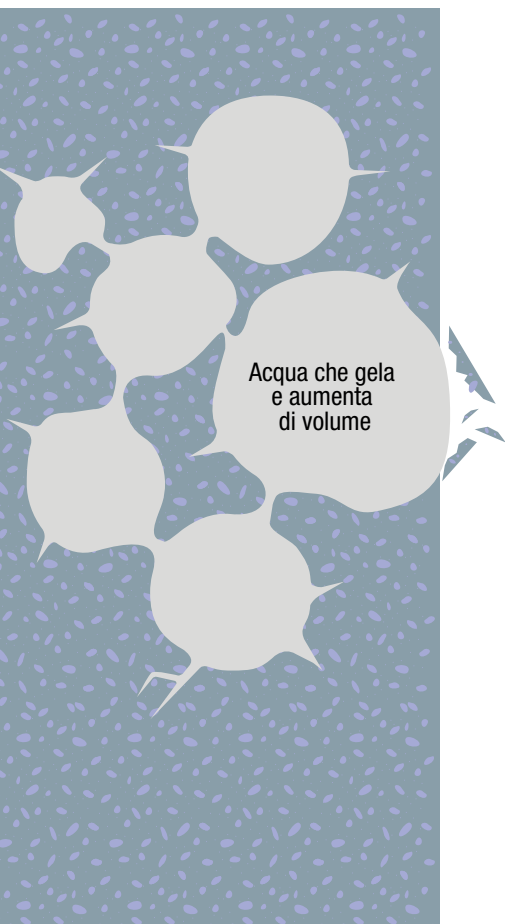
Un muro umido, rispetto ad un muro asciutto, può perdere dal 30% al 50% del suo potere isolante.

Questa dispersione termica comporta una riduzione del comfort abitativo e soprattutto un maggior costo energetico per riscaldare adeguatamente l'ambiente.

### DEGRADO BIOLOGICO sviluppo di micro-organismi, muffa, funghi, muschio e danni igienico sanitari

L'elevata umidità nei locali crea cattive condizioni ambientali.

Favorita da scarsa ventilazione provoca l'insediamento di micro-organismi con riduzione del comfort abitativo che possono causare allergie e comunque delle condizioni ambientali sfavorevoli e nocive alle persone che occupano l'edificio.



## FENOMENO DI EFFLORESCENZA SALINA

All'inizio della stagione primaverile con l'abbassamento dell'umidità relativa dell'aria negli intonaci porosi o nei paramenti a vista si nota uno sfarinamento superficiale sul materiale o ammassi pulverulenti dovuti ad una fioritura cristallina che possono distribuirsi lungo la fascia di separazione fra muro umido e asciutto o appaiono come macchie isolate.

### provenienza dei sali e tipologia

- > Parte integrante delle materie prime,
- > Inerenti ai processi di fabbricazione dei materiali,
- > Da reazione e scambio con l'atmosfera che avvolge il manufatto,
- > Dal terreno sul quale l'edificio è stato costruito,
- > Di seguito a utilizzo di prodotti per pulitura, consolidamento o tecniche di restauro inappropriate.

La posizione dove avviene la fioritura non è necessariamente quella ove ha avuto origine il fenomeno. L'igroscopicità e la solubilità di un sale lo rendono estremamente mobile, tale da poter essere trasportato ovunque l'acqua riesce ad arrivare.

Se l'efflorescenza è accentuata sulla parte inferiore dei muri lungo bande continue è dovuta a sali provenienti dal suolo per umidità di risalita. La fioritura è costante poiché la quantità di sali assorbiti è inesauribile.

I **nitriti**, molto dannosi, possono provenire dai terreni agricoli; invece i **nitriti**, che si ossidano rapidamente e si trasformano in nitrati, da falde inquinate, acque di scarico o materiale organico in decomposizione.

I **solfati** sono per lo più igroscopici, presenti nei terreni agricoli in minore quantità, nelle località marine (in particolare solfato di magnesio), spesso provenienti da laterizi, a volte in materiali usati per intonaco e malte, o interventi di restauro con gesso (solfato di calcio), alcuni solfati e solfuri possono avere origine microbiologica

da batteri che metabolizzano lo zolfo e per ultimo possono anche provenire da inquinamento atmosferico (SO<sub>2</sub>) presente dalla combustione degli idrocarburi.

I **carbonati di sodio e potassio** possono provenire dalla carbonatazione dei leganti idraulici.

I **cloruri di sodio e di calcio** provengono dall'ambiente marino, non sono molto igroscopici ma possono combinarsi con altri sali.

Attaccano i metalli corrodendoli.

| TIPO DI EFFLORESCENZA  | ORIGINE  |
|--|--|
| <b>Solfati/cloruri alcalini (di sodio e potassio)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biancastra e pulverulenta</li> <li>• salata</li> <li>• molto solubile in acqua</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• reazione tra malta e laterizio</li> <li>• laterizio</li> <li>• cemento/calce della malta</li> <li>• additivi della malta (lubrificanti, ritardanti ecc.)</li> <li>• acqua d'impasto impura</li> <li>• sabbia marina mal lavata</li> <li>• canna fumaria mal isolata (composti di zolfo nei fumi evacuati)</li> <li>• materiale immagazzinato a contatto col terreno</li> <li>• acqua di risalita</li> <li>• acido usato per pulire il muro</li> </ul> |
| <b>Solfato di magnesio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biancastra e pulverulenta</li> <li>• amara</li> <li>• molto solubile in acqua</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• laterizio</li> <li>• malta</li> <li>• additivi</li> </ul>   |
| <b>Solfato di calcio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biancastra aderente</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• laterizio</li> <li>• cemento/calce nella malta</li> <li>• acqua d'impasto impura</li> </ul>   |
| <b>Carbonato di calcio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• velo leggero biancastro</li> <li>• insolubile in acqua</li> <li>• effervescente in acido cloridrico</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• laterizio (è rilevabile prima della posa)</li> <li>• cemento/calce della malta</li> <li>• polvere di marmo aggiunta nella malta per aumentarne la brillantezza</li> <li>• acqua particolarmente dura</li> </ul>   |
| <b>Sali di cromo o di vanadio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• efflorescenza rara</li> <li>• colore dal verde, al giallo, al bruno</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• laterizio</li> </ul>  |
| <b>Solfato di ferro</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• si presenta nei giunti</li> <li>• oleosa</li> <li>• rossastra</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• laterizio</li> </ul>  |

## Tecnologia della deumidificazione nel rispetto dei materiali nobili.

Intervenire su murature storiche, così come trovare soluzioni per nuove costruzioni in muratura, richiede un approccio progettuale e un'attenta analisi dell'esistente. L'esperienza e la ricerca hanno consentito a Sigma di mettere a punto una linea di prodotti in cui la tecnologia si unisce alla salvaguardia dei materiali nobili. Coltura Mineral è uno strumento indispensabile per chi deve affrontare i problemi di conservazione di un patrimonio architettonico unico e prezioso.

# Coltura

**CICLO DI LAVORAZIONE**



### INTONACO

#### Coltura Mineral RZ

Rinzafo antisale ad elevata adesione

#### Coltura Mineral INTO

Intonaco deumidificante macroporoso per risanamento

#### RINZAFFO



#### INTONACO



#### Coltura Mineral RZ

Rinzafo antisale ad elevata adesione

#### Coltura Mineral DM

Intonaco deumidificante macroporoso per risanamento

### INTONACO DEUMIDIFICANTE

MALTE COLTURA MINERAL.  
PER LA REALIZZAZIONE DI SISTEMI DI RISANAMENTO

- > Materiali compatibili con i supporti
- > Ottima adesione al supporto e fra i diversi strati
- > Assenza di sali idrosolubili
- > Intercettazione delle acque di risalita
- > Resistenza alla formazione di efflorescenze
- > Traspirabilità e basso assorbimento di acqua per consentire il massimo equilibrio igrometrico
- > Ottima applicabilità sia a mano che meccanica

# Mineral

## Coltura Mineral STB

Rasatura fine

### STABILITURA



### FINITURA



È consigliato l'utilizzo di prodotti altamente traspiranti ed idrofobizzanti della linea silossanici:  
Sigmasiloxan Topcoat  
Sigmasiloxan Putz

## Coltura Mineral STB

Rasatura fine

Ciclo di lavorazione con intonaco macroporoso, deumidificante a base di calce idrata e legante idraulico ad attività pozzolanica. Specifico per la deumidificazione

**RINZAFFO**

## Coltura Mineral RZ

Malta da rinzaffo per cicli di risanamento a base calce e legante idraulico a reattività pozzolanica da utilizzare nei cicli di risanamento prima dell'applicazione dell'intonaco deumidificante Coltura Mineral DM o intonaco di base Coltura Mineral Into.

- RESISTENZA ALL'ATTACCO DI SALI DISGREGANTI
- CONTRASTA LA FORMAZIONE DI EFFLORESCENZE SALINE
- GARANTISCE L'ADESIONE TRA INTONACO E MURATURA

### CAMPI DI IMPIEGO

Rinzaffo su murature esterne o interne

Classificazione secondo UNI EN 998-1:2010 "Malta per intonaci" GP CSIV W2  
Malta da intonaco per usi generali con assorbimento acqua < 0,20 kg/m<sup>2</sup> min0,5



**INTONACO  
DEUMIDIFICANTE**

## Coltura Mineral DM

Intonaco deumidificante di risanamento a base calce e legante idraulico a reattività pozzolanica.

- TRATTIENE I SALI NELLA MACROPOROSITÀ DELL'INTONACO
- CONTRASTA L'EFFETTO DISGREGANTE DELL'UMIDITÀ DI RISALITA E LA FORMAZIONE DI EFFLORESCENZE SALINE
- RIDUCE IL RISCHIO DI CONDENSA SUPERFICIALE E CONSEGUENTE FORMAZIONE DI MUFFE
- ALTA TRASPIRABILITÀ CHE CONSENTE EFFICACE SCAMBIO IGROMETRICO
- APPLICABILE MANUALMENTE O CON MACCHINA INTONACATRICE

### CAMPI DI IMPIEGO

Murature umide esterne o interne soggette a risalita capillare di umidità, anche in presenza di sali idrosolubili

Classificazione secondo UNI EN 998-1:2010 "Malta per intonaci" R CSII  
Rispetta gli standard delle norme WTA



# Coltura

# INTONACO

## Coltura Mineral INTO

Intonaco alleggerito premiscelato per restauro a base calce e legante idraulico a reattività pozzolanica.

- ASSENZA DI CEMENTO
- ELEVATA PERMEABILITÀ AL VAPORE ACQUEO
- APPLICABILE MANUALMENTE O CON MACCHINA INTONACATRICE

### CAMPI DI IMPIEGO

Murature interne ed esterne non soggette ad umidità di risalita

Classificazione secondo UNI EN 998-1:2010 «Malta per intonaci» LW CSII W0  
Malta d'intonaco alleggerita con assorbimento acqua < 0,60 kg/m<sup>2</sup> min0,5



# STABILITURA

## Coltura Mineral STB

Malta premiscelata fine a base calce e legante idraulico a reattività pozzolanica, sabbie carbonatiche selezionate, per stabilitura di intonaci minerali.

- ASSENZA DI CEMENTO
- ELEVATA PERMEABILITÀ AL VAPORE ACQUEO
- IDROREPELENTE ALTAMENTE TRASPIRANTE

### CAMPI DI IMPIEGO

Rasatura traspirante di intonaci di risanamento e deumidificanti della linea Coltura Mineral

Classificazione secondo UNI EN 998-1:2010 "Malta per intonaci" GP CSII W2  
Malta d'intonaco per usi generali assorbimento acqua < 0,10 kg/m<sup>2</sup> min0,5



# Mineral

## Fatte per durare. Soluzioni Sigma per finitura e rivestimento.

La tecnologia Sigma offre ai professionisti tutte le soluzioni necessarie per arrivare ad un risultato bello e durevole.

Pensate per soddisfare i requisiti estetici e tecnici dell'edilizia di pregio, i rivestimenti e le finiture Sigma sono il perfetto complemento delle malte tecniche.



### **SIGMA PUTZ ACRYL**

**Rivestimento acrilico a spessore. Buona traspirabilità e idrorepellenza per un costo al metro quadro contenuto.**

#### CARATTERISTICHE

- Elevata resistenza alle intemperie.
- Resistente alla proliferazione di muffe e funghi.
- Buona idrorepellenza.
- Buona traspirabilità.



### **SIGMA PUTZ ENERGY**

**Rivestimento acrilico a spessore. Speciali resine acriliche e inerti selezionati per colori forti e brillanti.**

#### CARATTERISTICHE

- Ideale per la realizzazione di colori forti e brillanti.
- Ideale anche per intonaci deumidificanti.
- Elevata resistenza alle intemperie.
- Resistente alla proliferazione di muffe e funghi.
- Buona idrorepellenza.
- Buona traspirabilità.



### **SIGMA SILOXAN PUTZ**

**Rivestimento silossanico puro a spessore. Elevata quantità di resina silossanica per una perfetta combinazione tra traspirabilità e idrorepellenza.**

#### CARATTERISTICHE

- Quantità di resina silossanica in linea con la normativa francese 36.005
- Ideale sia per edifici storici che per l'edilizia moderna.
- Elevata traspirabilità, classe V2 secondo EN 1062-1 ( $S_d < 1,4 \text{ m}$ ).
- Ottima idrorepellenza, classe W3 secondo EN 1062-3 ( $w < 0,1 \text{ Kg/m}^2 \text{ h}^{1/2}$ ).
- Resistente alla proliferazione di funghi e muffe.





## **SIGMA PUTZ AS**

**Rivestimento acril-silossanico a spessore per esterno e interno.**

### CARATTERISTICHE

- Elevata resistenza alle intemperie.
- Ottimo potere riempitivo mascherante.
- Facile applicazione a frattazzo e ottimo risultato estetico.
- Previene la formazione e la proliferazione di muffe, funghi.
- Disponibile nelle granulometrie 1-1.5-2.2 mm



## **SIGMAFAÇADE PEARLCOAT**

**Finitura murale opaca a base di resina acril-silossanica ad eccellente permeabilità al vapore acqueo.**

### CARATTERISTICHE

- Ideale per supporti nuovi e per la manutenzione delle facciate trattate con rivestimenti plastici a spessore (graffiati, bucciati, ecc.).
- Previene la formazione di funghi e muffe.
- Opaca.
- Buona idrorepellenza, classe 2 secondo EN 1062-3 ( $w = 0,10 \text{ kg/m}^2 \text{ h}^{1/2}$ ).
- Elevata permeabilità, classe V1 secondo EN 1062-1 ( $S_d(118 \mu\text{m}) = 0,03 \text{ m}$ ).



## **SIGMASOLTEC SELF CLEAN**

**Finitura per facciate autopulente all'acqua anticarbonatazione nanotecnologica, con speciale brevetto NPS (Nanometric Painting System). Ideale per superfici in cemento armato, calcestruzzo, intonaci, sistemi a cappotto.**

### CARATTERISTICHE

- Garantisce alle facciate un potere autopulente.
- Elevata idrorepellenza e traspirabilità in quanto additivato con resina silossanica.
- Ottimo potere anticarbonatazione e resistenza alla penetrazione dell'anidride carbonica,  $S_d(\text{CO}_2) = 200 \text{ m a } 100 \mu\text{m}$ .
- Ottima tenuta del colore.
- Ampia gamma di colori riproducibile con il sistema SigmaTint Absolu.



## **SIGMASOLTEC REDUNOX**

**Finitura fotocatalitica, autopulente, silossanica, all'acqua per facciate.**

### CARATTERISTICHE

- Migliora la qualità dell'aria, contribuendo all'abbattimento delle sostanze inquinanti.
- Ottima traspirabilità, classe V1 secondo EN 1062-1 ( $S_d(115 \mu\text{m}) = 0,07 \text{ m}$ ).
- Ottima idrorepellenza, classe W3 secondo EN 1062-3 ( $w \leq 0,1 \text{ Kg /m}^2 \text{ h}^{1/2}$ ).
- Elevata resistenza agli agenti atmosferici.
- Aspetto opaco minerale.
- Attintabile con sistema SigmaTint Absolu in tinte pastello.





Spazio riservato al rivenditore

Spazio riservato all'applicatore



**SIGMA**  
COATINGS

A PPG Brand

PPG Univer S.p.a.  
Via Monte Rosa, 7  
28010 Cavallirio (NO)

Tel. (0163) 806 611  
Fax (0163) 806 689  
N° Verde 800 613 343

[info@sigma-news.com](mailto:info@sigma-news.com)  
[www.sigmacoatings.it](http://www.sigmacoatings.it)