



# **I.T.I.S. RIGHI**

**Chioggia (VE)**

**24.01.2012**

**Andris Pavan**  
Consulente Tecnico Divisione Risanamento,  
Restauro e Bioedilizia



L'azienda

1

Riqualificare con valore

2

Sistemi intonaci naturali

3

Isolamento termico

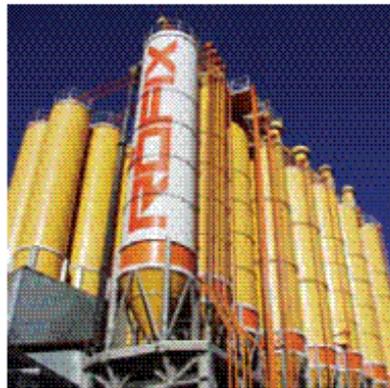
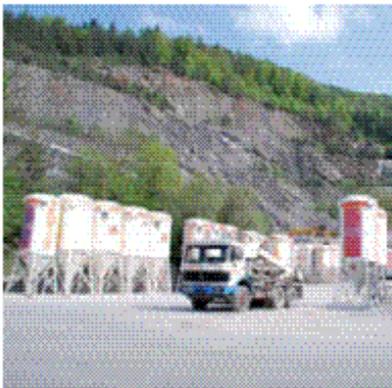
4

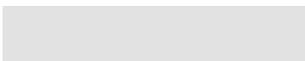
Gruppo **FIXIT**: più di 60 stabilimenti in 25 paesi europei



# Presenza di RÖFIX in Italia

## RÖFIX Italia



-  **Malte per murature**
-  **Calcestruzzi**
-  **Intonaci di fondo**
-  **Rivestimenti murali**
-  **Risanamento/restauro/bio-edilizia**
-  **Sistemi di isolamento termico**
-  **Pitture per l'edilizia**
-  **Preparazione fondi di posa**
-  **Sistemi di posa delle piastrelle**
-  **Macchinari**





L'azienda	1
<b>Riqualificare con valore</b>	<b>2</b>
Sistemi di intonaci naturali	3
Isolamento termico	4



**LA DURABILITA'**

**Miscela costituita da uno o più leganti inorganici, acqua ed aggregati.**



***Le proprietà di una malta variano al variare dal tipo e dalla quantità di legante, dal rapporto di miscelazione acqua/legante, dalla granulometria e dal tipo di inerti.***

**MA ANCHE...**

# Presatura e indurimento

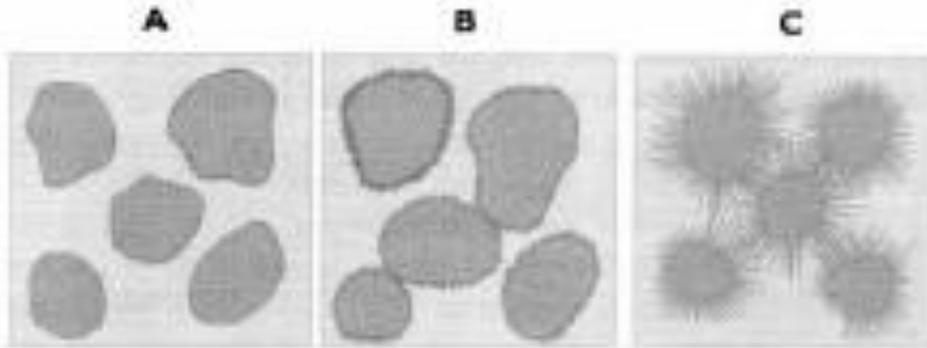
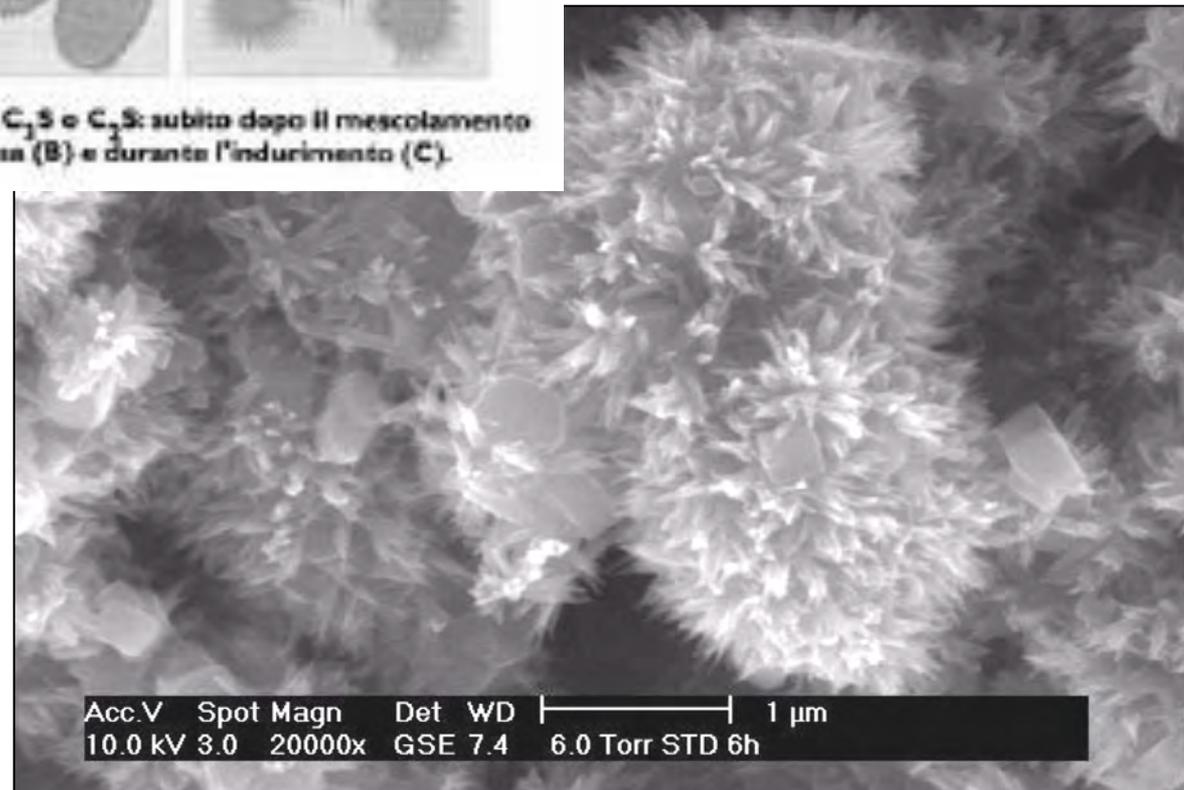
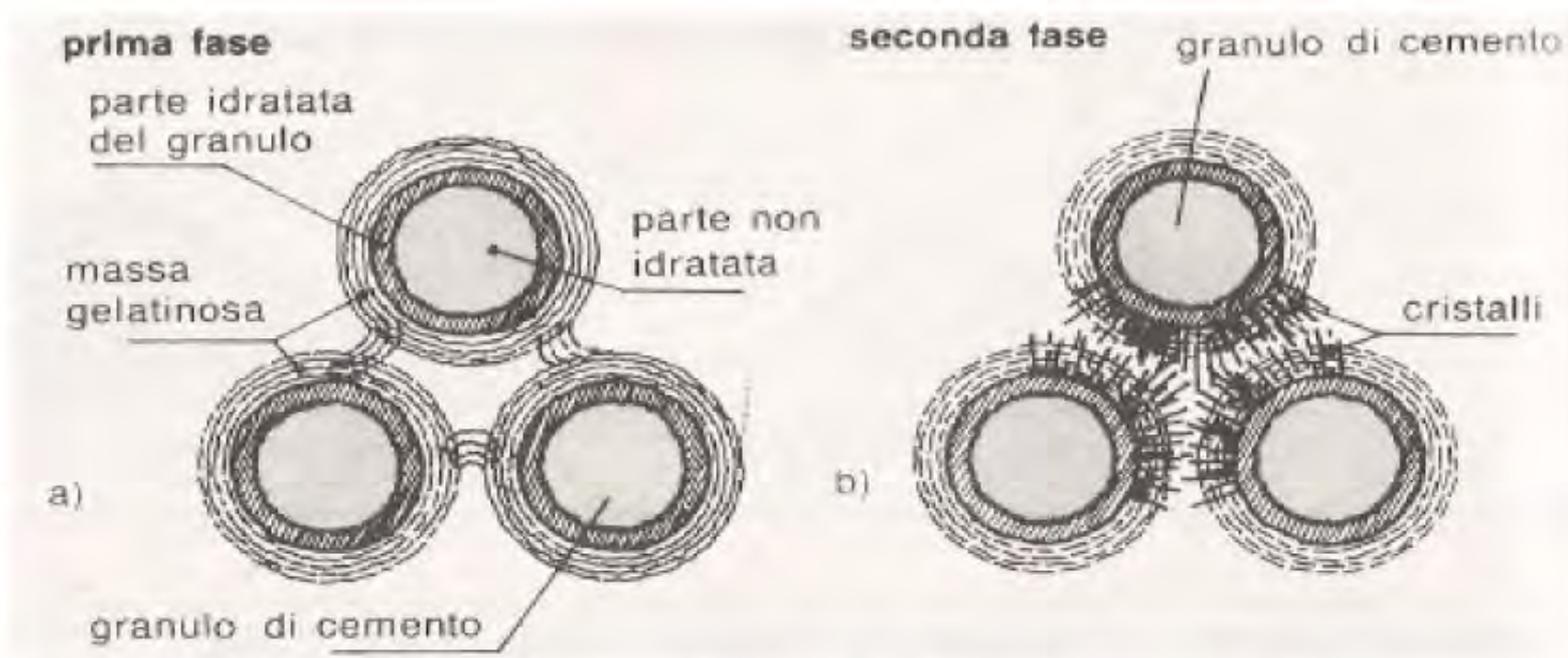


Fig. 3.6 - Idratazione schematica del  $C_1S$  e  $C_2S$ : subito dopo il mescolamento con acqua (A), inizio della presa (B) e durante l'indurimento (C).





## Schematizzazione del fenomeno di presa ed indurimento del cemento.

1. *l'acqua di impasto viene a contatto con i granuli di legante, forma una sostanza gelatinosa che riveste i granuli stessi e li salda, poiché tale massa gelatinosa ostacola il passaggio in profondità dell'acqua di impasto tale fenomeno rallenta il successivo processo di indurimento.*
2. *All'interno della massa gelatinosa si formano cristalli che concorrono a collegare più intimamente i granuli. La resistenza meccanica si raggiunge con il passare del tempo.*

**IL SUPPORTO PARTECIPA ATTIVAMENTE NELLO SVILUPPO DELLE CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE CHE UN INTONACO, UNA MALTA DOVRANNO RAGGIUNGERE UNA VOLTA INDURITI.**

**Nella relazione supporto-intonaco ha particolare importanza la reciproca adesione (aggrappo):**

- **Meccanico**
- **Chimico-Fisico**

*DEVE CONSENTIRE L'ADESIONE-AGGRAPPO:*

- *Meccanico → Rugosità*
- *Chimico Fisico → Assorbimento*



*Temperatura : > 5°C (in ogni caso evitare applicazioni quando nelle prime 24 h c'è pericolo di gelo)*

*Pulito, privo di oli od elementi filmanti*

*Omogeneo*

*Non polvirulento*

***RUGOSITA'. L'aggrappo meccanico, si ottiene attraverso le asperità della superficie del supporto. Superficie scabra***

Solitamente laterizi, blocchi in cemento, calcestruzzo cellulare offrono una buona rugosità, favoriscono l'aggrappo.

I depositi indeboliscono l'aggrappo dell'intonaco

Supporti lisci, come il calcestruzzo, pannelli prefabbricati, elementi idrorepellenti, pannelli in polistirolo espanso, non assicurano un buon aggrappo. E' necessario intervenire con promotori di adesione.

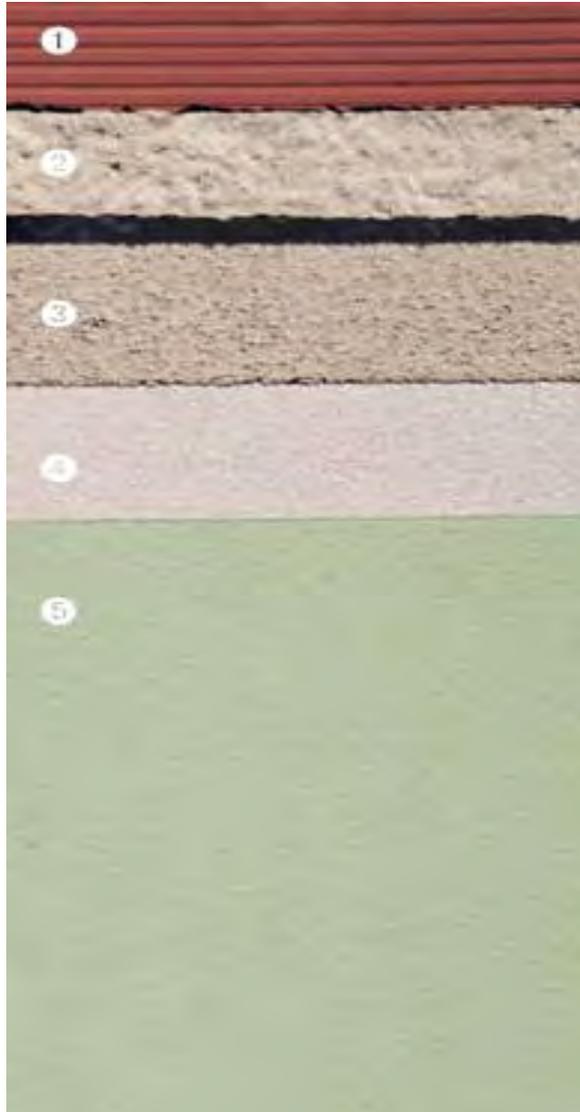


**ASSORBIMENTO.**      *L'adesione di un intonaco al supporto è determinata in massima parte dall'assorbimento.*

L'aggrappo chimico fisico avviene per la formazione di cristalli che penetrano nella massa del supporto creando un intimo legame.

Tale legame è influenzato dalla quantità di acqua assorbita e dalla velocità di assorbimento.





# Interazione Supporto / intonaco





**Il deterioramento relativo alle facciate, intonaci e finiture, è legato all'azione di molteplici fattori ed alla loro **interazione** reciproca:**

**Agenti atmosferici e biologici, tensioni e stress meccanici, incompatibilità fra i materiali ed il normale uso.**

**Sempre più spesso cause di degrado sono legate alla qualità dei materiali impiegati, oltre che ad una errata valutazione e preparazione del supporto**

## Potere d'imbibizione e gelività

La gelività dei materiali è quella proprietà che comporta il deterioramento dell'elemento a causa dell'azione espansiva del ghiaccio contenuto nella massa (generatosi dal congelamento dell'acqua penetrata per imbibizione all'interno del materiale).

Tale proprietà dipende da diverse caratteristiche del materiale, quali: il diametro dei pori del materiale; la resistenza meccanica; il potere d'imbibizione (proprietà che consente all'acqua di introdursi all'interno dell'elemento).

∴ Micropori:  $< 10^{-7} \text{ m}$  ( $1/_{10.000} \text{ mm}$ )

ad es. nel cemento indurito

∴ **Macropori, pori capillari:** da  $10^{-4} \text{ m}$  a  $10^{-7} \text{ m}$

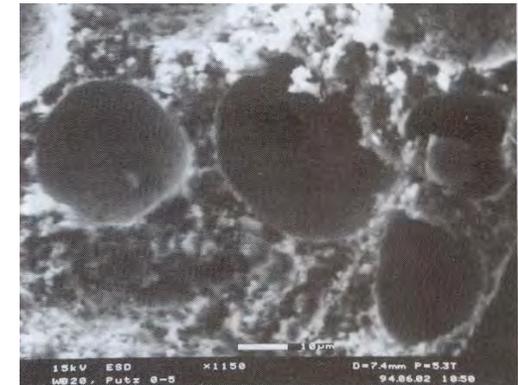
ad es. nei mattoni, nella malta a base di calce

∴ Pori d'aria:  $> 10^{-4} \text{ m}$  (0,1mm)

ad es. nell'intonaco risanante

☞ Assorbimento d'acqua capillare nei macropori e nei pori capillari

☞ Pori capillari fini --> minore velocità di assorbimento  
--> maggiore altezza di risalita



# Gelo e sbalzi termici

Le escursioni termiche determinano dilatazioni, tensoflessioni talvolta dannose per l'edificio ed anche pericolose in fase di esecuzione.

**ROFIX**

1



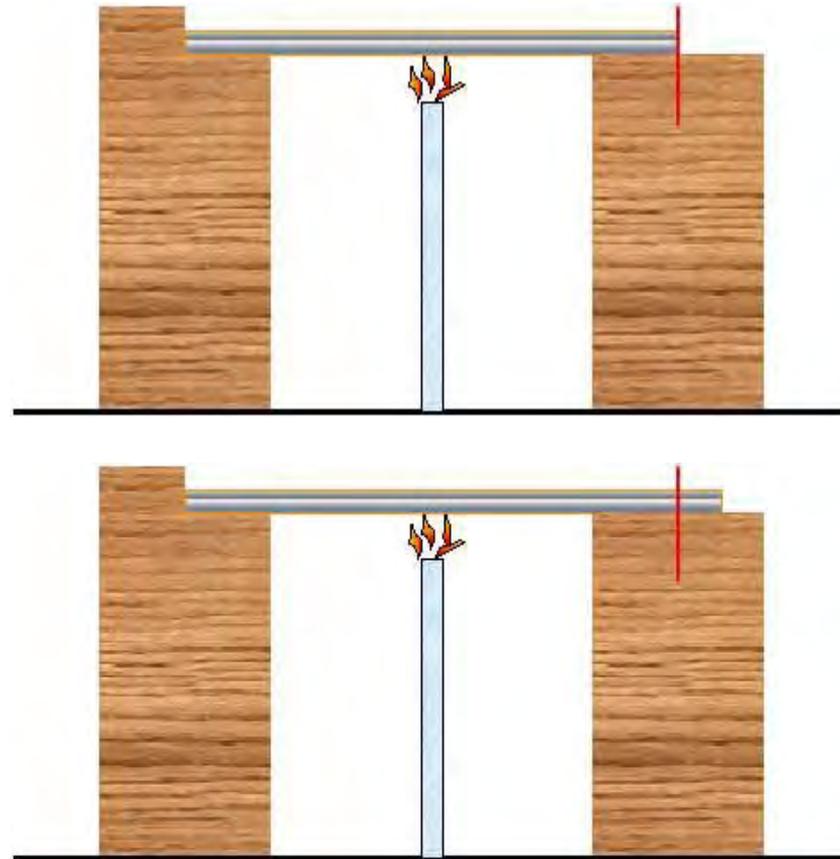
**ROFIX**

$$\Delta L = L_0 \cdot \lambda \cdot \Delta T$$

Il coefficiente di dilatazione lineare  $\alpha$  rappresenta l'allungamento subito da una sbarra di lunghezza unitaria in seguito all'aumento di temperatura di  $1^\circ\text{C}$ .

Il valore  $\alpha$  dipende dalla natura della sostanza. Di conseguenza un aumento di temperatura determina allungamenti diversi su sostanze diverse.

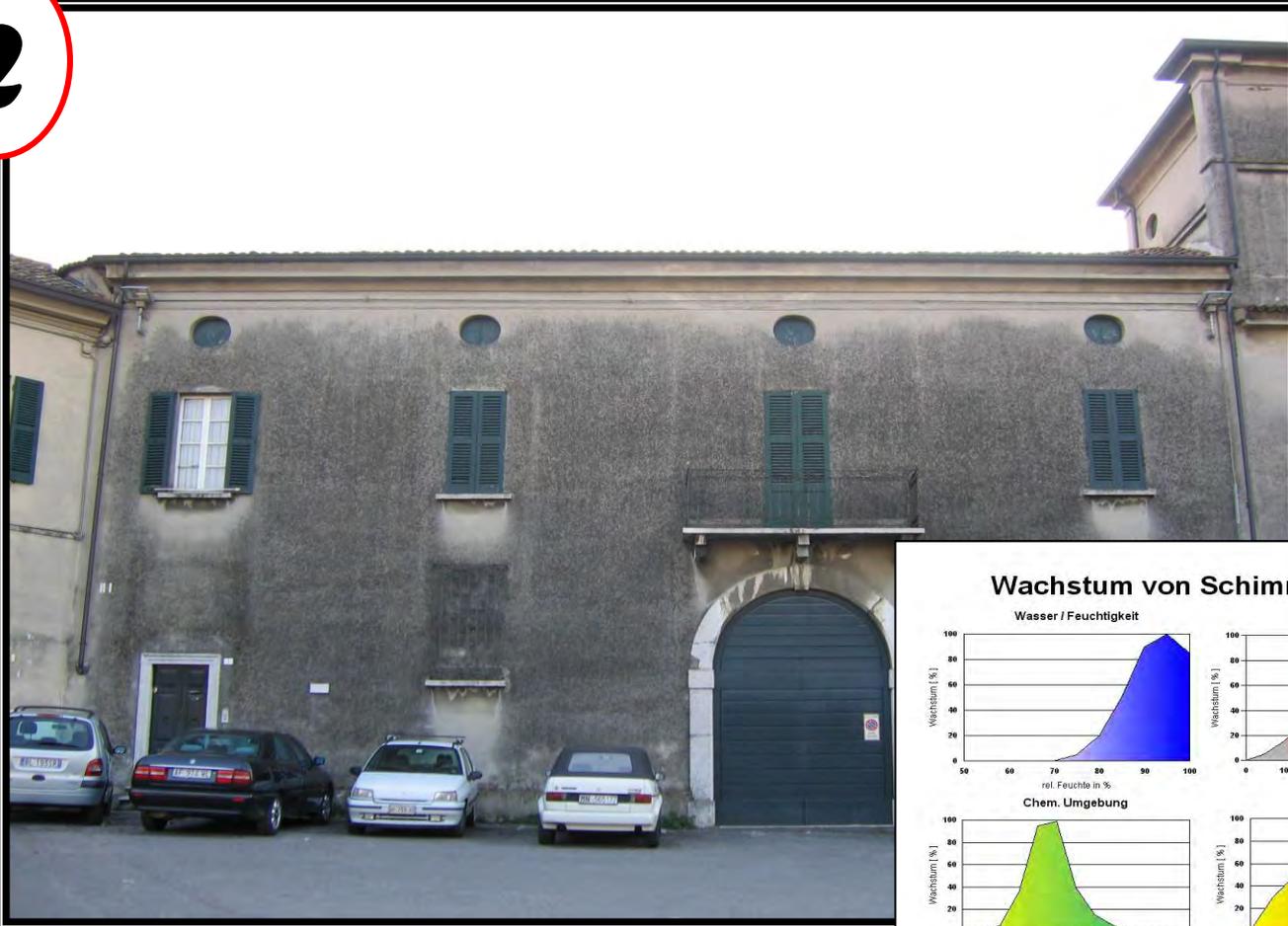
L'entità dell'allungamento è proporzionale alla lunghezza del corpo. Innalzando la temperatura una sbarra avente lunghezza iniziale  $l_0$  subirà un aumento e diventa  $l_t$



# Aggressioni biologiche

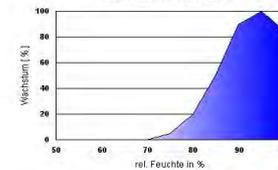
causate da alghe e muffe che aggrediscono finiture e rivestimenti organici, e che trovano terreno fertile in ambiente acido ed umido.

2

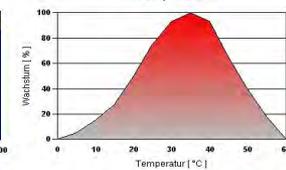


## Wachstum von Schimmelpilzen

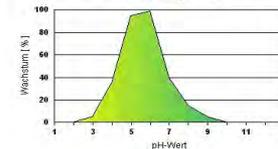
Wasser / Feuchtigkeit



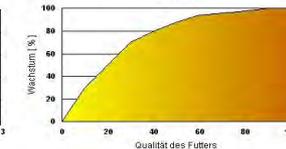
Temperatur



Chem. Umgebung



Futter



# Inquinamento atmosferico

l'anidride solforosa agisce sui materiali calcarei, si ossida, ed in combinazione con l'acqua meteorica forma acido solforico che corrode i carbonati di calcio e li trasforma in solfati di calcio che verranno dilavati dalla pioggia.

**ROFIX**

**3**



**ROFIX**

# Incompatibilità dei materiali

tutti i materiali edili presentano elasticità, porosità, durezza, composizioni diverse. E' importantissimo realizzare un materiale che sia compatibile con il suo supporto

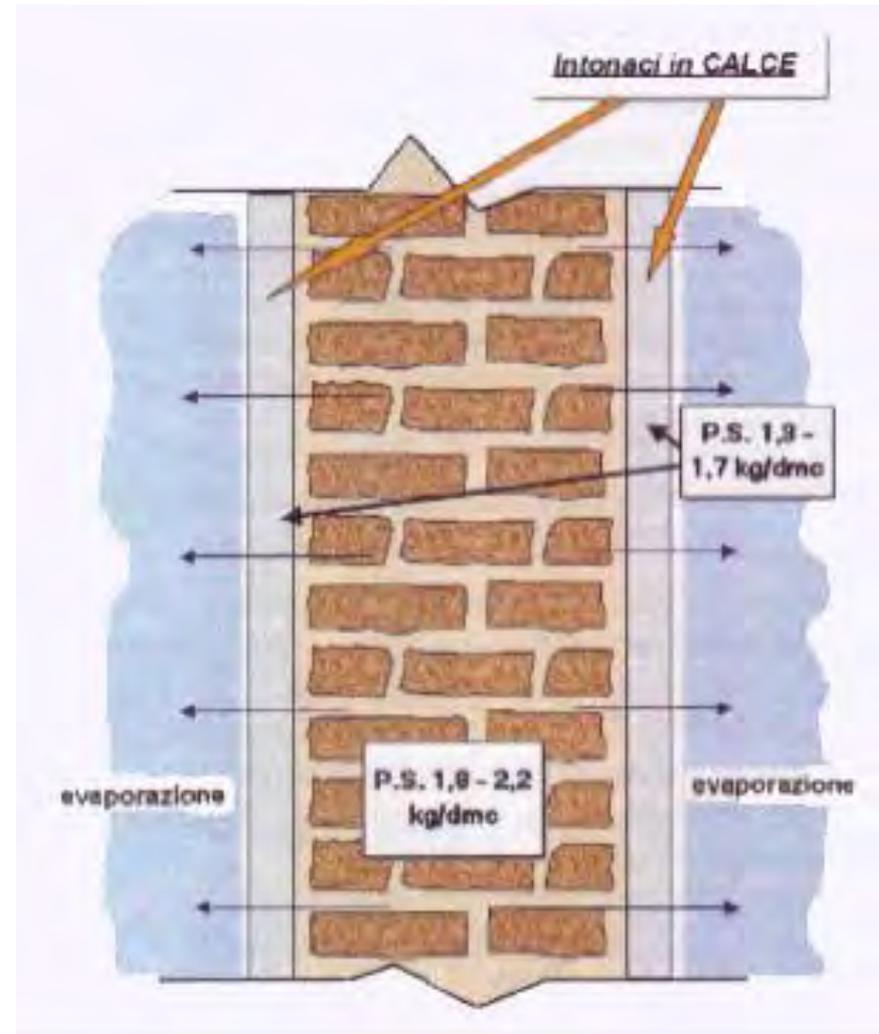
**RÖFIX**

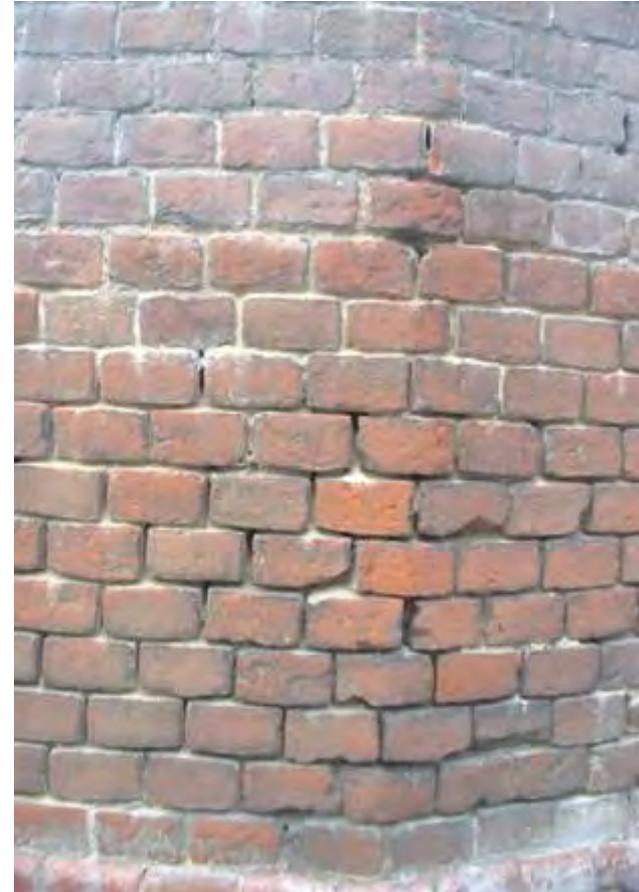
4



**RÖFIX**

- Gli intonaci non dovrebbero MAI avere una resistenza superiore ai supporti, ma hanno il compito di seguire eventuali movimenti del supporto stesso.
- L'acqua per principio fisico va da un corpo più denso ad uno meno denso. La corretta permeabilità al vapore viene favorita da stratigrafie con resistenze sempre minori verso l'esterno.



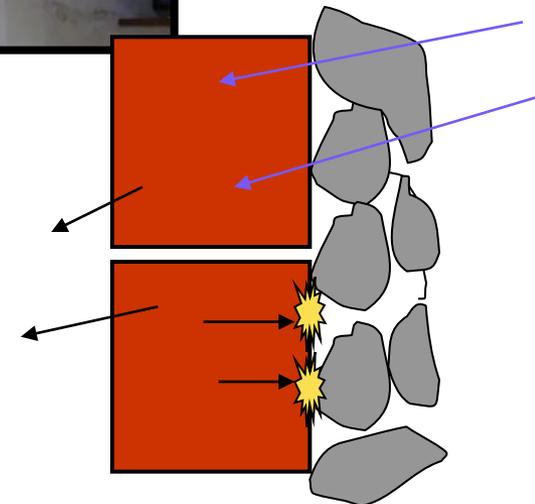


# Fisica dell'aria – murature problematiche

L'umidità, per principio fisico, va da un corpo più denso a uno meno denso, per poi giungere all'aria e quindi sortire sotto forma di vapore acqueo.

**ROFIX**

**4 Bis**



**ROFIX**

5

Per pressione  
idrostatica



condensazione



Di risalita



infiltrazione



- **Permeabilità al vapore**

Gli intonaci a calce presentano una buona attitudine ad assorbire il vapore acqueo e a restituirlo quando si verificano condizioni di maggiore secchezza dell'aria. In occasione dei mesi freddi, infatti, il vapore presente all'interno del materiale tende ad attraversare la parete percorrendola dall'interno all'esterno. Tale comportamento è positivo in quanto consente la fuoriuscita del vapore in eccesso. Tuttavia, qualora all'esterno della muratura siano presenti materiali da rivestimento non traspiranti (lastre di marmo, intonaci e pitturazioni non traspiranti, ecc.) c'è il rischio che il vapore ristagni all'interno della muratura manifestandosi (sulle pareti interne) sotto forma di condensa (tipiche macchioline a punti neri).

**$\mu$**

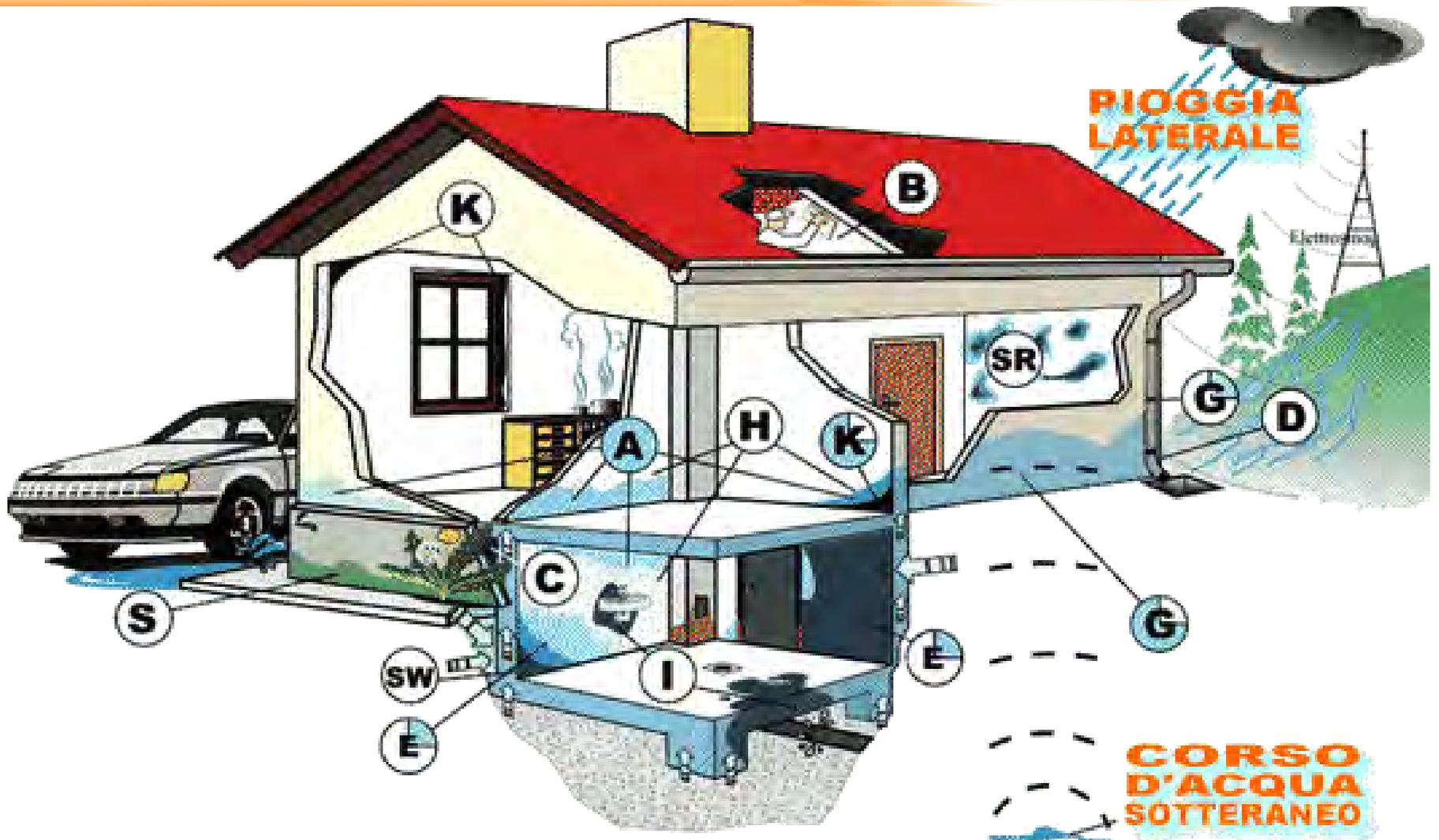
**multiplo della resistenza che un materiale oppone alla diffusione del vapore rispetto alla resistenza offerta da uno strato d'aria dello stesso spessore.**

**$S_D$**

**indica lo spessore (espresso in metri) di uno strato d'aria avente lo stesso valore di resistenza alla diffusione del vapore del materiale esaminato**

**WDD**

**quantità di vapore acqueo espressa in grammi, che diffonde una data superficie di prodotto nelle 24 h.**



# A. Risalita Capillare



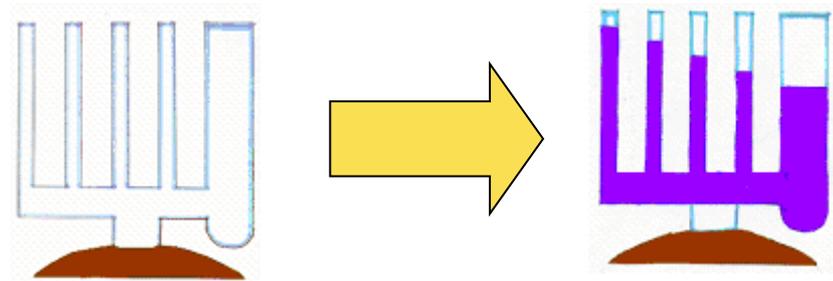
È il problema più diffuso negli edifici.

La diffusione dell'acqua all'interno di un materiale è legata alla sua porosità, l'acqua si muove all'interno del materiale per capillarità.

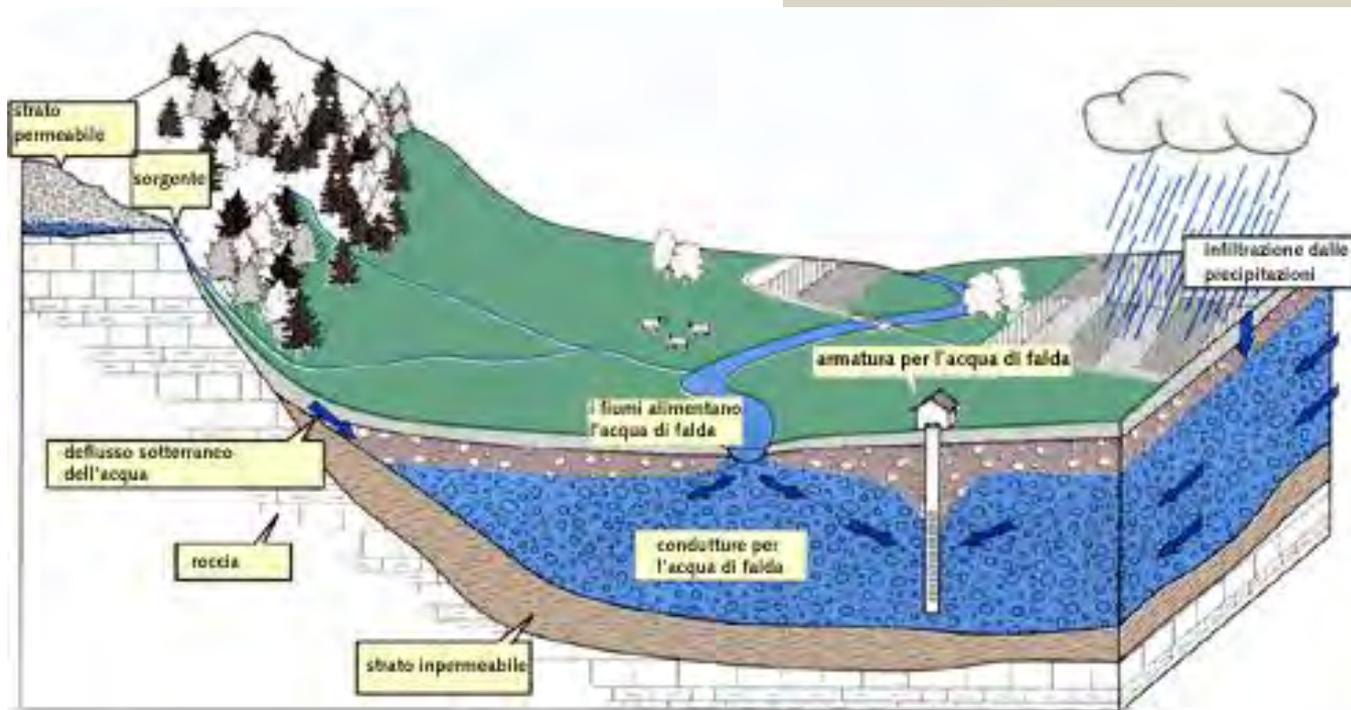
Ruolo fondamentale il diametro dei pori, più i pori sono sottili > è la capillarità di risalita, e viceversa

La risalita dipende dalla quantità di acqua nel terreno.

La risalita dipende dalla pressione dell'acqua.



# G. Acqua di falda



Acqua di sorgente, fiumi, infiltrazioni per precipitazioni, vengono assorbite dal terreno sino ad uno strato litologico impermeabile dove si forma la cosiddetta falda freatica, che ha una determinata pressione.

Terreno Detritico – Roccioso → drenaggio, minore spinta

Terreno Argilloso – limoso → maggiore spinta, impermeabilità

# G1 – pressione idrostatica dal terreno



- Legata alle condizioni atmosferiche.
- Legata alle caratteristiche del giardino recinzioni
- Il terreno assorbe acqua piovana, e per porosità adiacenti la trasferisce prima al massetto, marciapiede e di conseguenza alle murature.
- + acqua > pressione

# D. Acqua di Scorrimento



Flusso superficiale e sottosuperficiale di acqua di precipitazione, reca degrado alle murature in rapporto sempre alla pressione che essa ha.

Non solo in montagna o rilievi ma anche su piano di campagna o di strada alto.

# SW. Assorbimento Acqua di Ristagno



Un intonaco poroso a contatto con un piano di calpestio ove si ristagna acqua, crea un flusso di assorbimento verso la muratura.

Evitare il più possibile contatto dell'intonaco con il piano orizzontale.



# SR. Assorbimento acqua del materiale edile



- Caratteristiche di bagnabilità dei materiali edili determinano una percolazione di acqua.
- Si chiama Imbibizione
- L'igroscopicità dei materiali ne determina l'evaporazione
- Se un materiale è poco igroscopico (cemento) resta bagnato, se è molto igroscopico (calce) si bagna e si asciuga velocemente.



# S. Zona spruzzi



Grosso problema è dato dall'acqua meteorica non diretta ma di spruzzo.

Essa veicola, oltre ad acqua, anche sporco, organismi autotrofi, muffe, Sali che possono aggredire le superfici.

Oltre al fatto che essa può essere assorbita.

L'esecuzione di elementi di assorbimento come ciottolato eliminano il problema

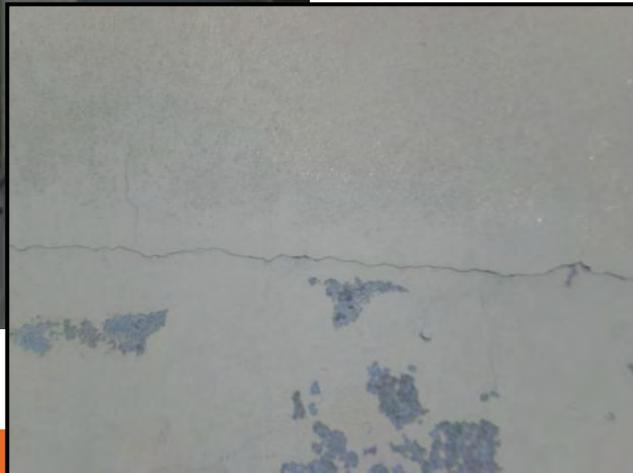


# E. percolazioni



Fessurazioni in superficie su superfici rifinite di pittura e/o rivestimento che rappresentano una stratigrafia più densa e chiusa rispetto alla stratigrafia sottostante (maltafina), sono una porta di accesso aperta per l'acqua, che filtra si propaga nella superficie porosa sottostante e poi spinge.

< porosità della finitura >  
spinta dell'umidità e  
quindi scartellamento.



# Pressione idrostatica



Strutture murarie sotto livello terreno subiscono una pressione maggiore da parte del terreno.

Eseguire un sistema deumidificante con macroporoso è inutile, lo si porterebbe immediatamente a saturazione.

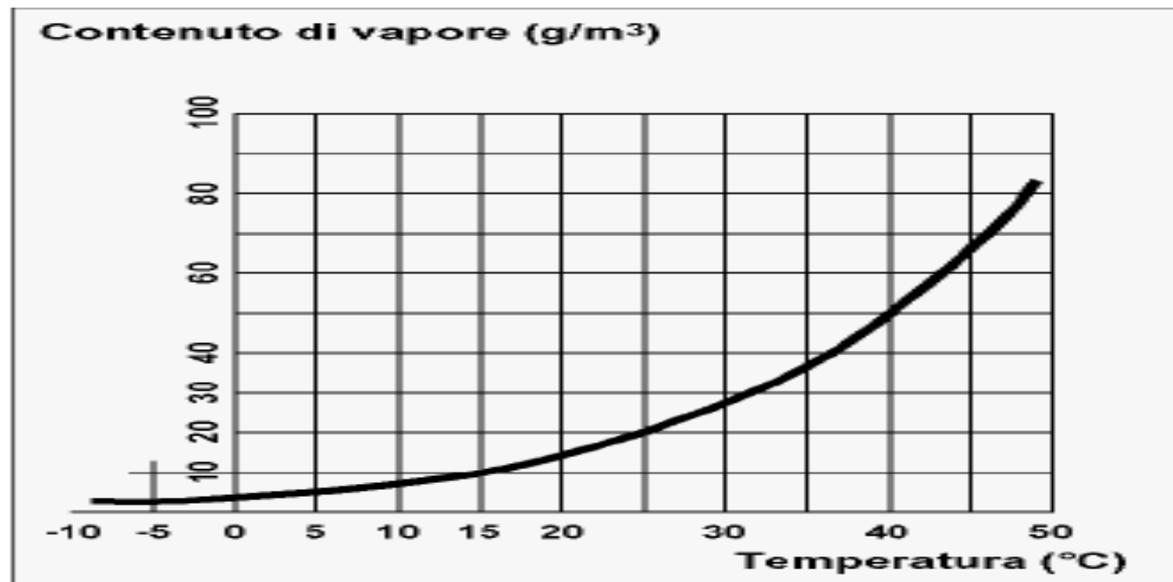
## TERMODINAMICA DELL'ARIA UMIDA

L'aria può contenere in sospensione una certa quantità di vapore acqueo. Tale quantità dipende dalla temperatura e dalla pressione. A pressione costante, aumentando la temperatura dell'aria, aumenta la quantità di vapore che in essa può essere contenuta.

Per ogni temperatura esiste, dunque, un limite massimo e l'aria che si trova a contenere umidità al limite massimo si dice "satura". Una volta che questo limite viene raggiunto ogni incremento di umidità fornito all'aria non può essere recepito e si ha una precipitazione del vapore sotto forma di condensa.

La (fig.60) mette in relazione il contenuto di vapore (grammi/m<sup>3</sup>) con la temperatura dell'aria (°C) in condizioni di saturazione. Come si può notare, più bassa è la temperatura, minore è la quantità di vapore che può contenere l'aria.

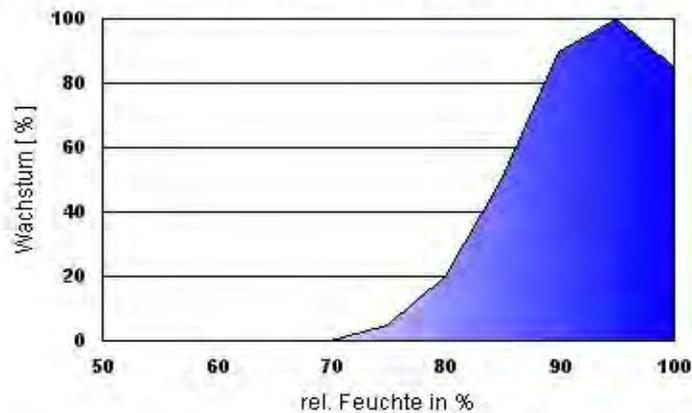
**Figura 60: variazione delle condizioni di saturazione in funzione della temperatura**



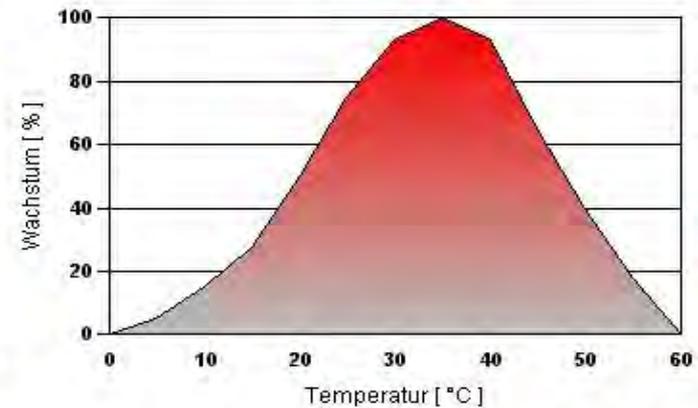
56bis

## Wachstum von Schimmelpilzen

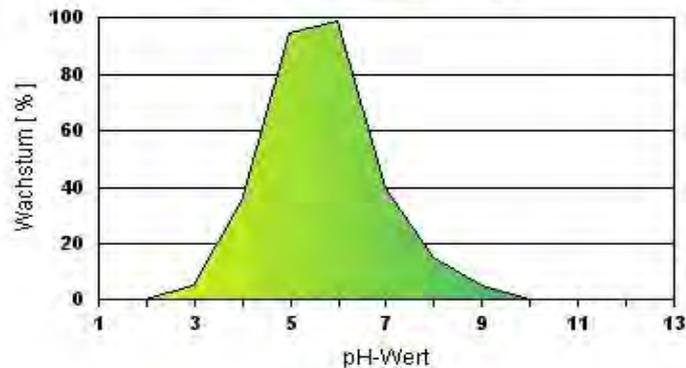
### Wasser / Feuchtigkeit



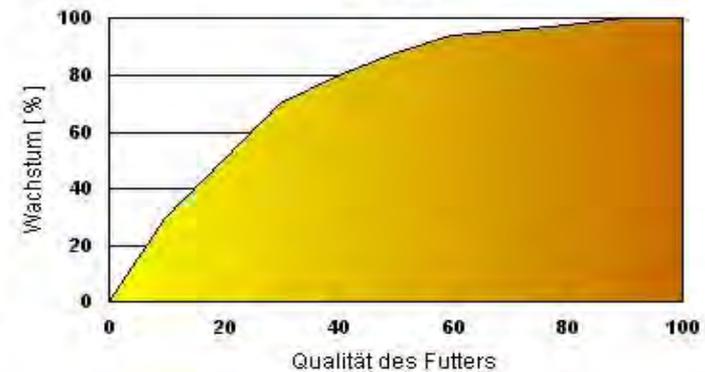
### Temperatur



### Chem. Umgebung



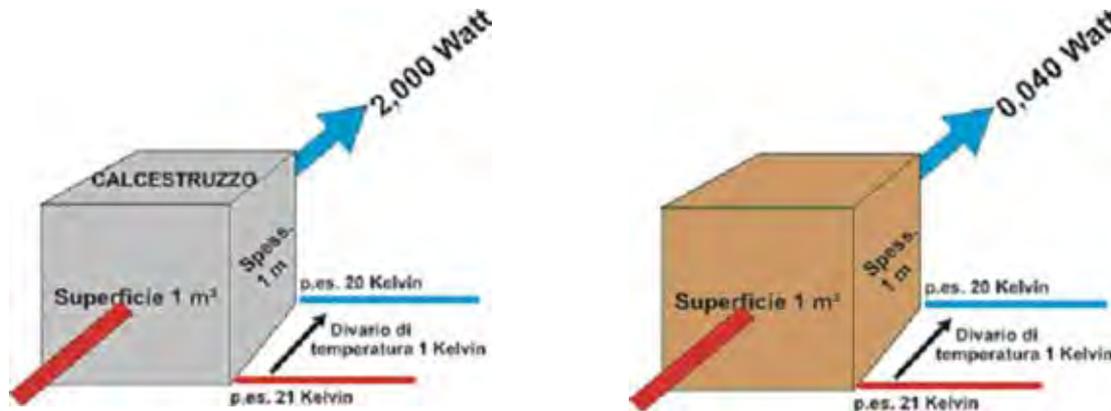
### Futter



## Conduktivität termica $\lambda$ W/(m K)

La conduktivität termica  $\lambda$  Indica la quantità di calore, che fluisce attraverso uno strato di materiale di una superficie di 1m<sup>2</sup> per uno spessore di 1 m, quando la divario di temperatura in direzione del flusso del calore è di 1 K (Kelvin).

Minore è la conduktivität termica, migliore sarà la proprietà termica isolante di un materiale edile!

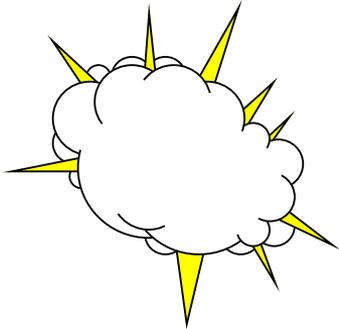


- **In generale..**

Il valore della conduktivität termica varia in funzione di: peso specifico (diminuisce al diminuire del peso specifico), alveolatura (diminuisce all'aumentare dell'alveolatura), composizione delle miscele (per esempio quelle ricche di calcare hanno minore conduktivität), formatura che, a seconda del sistema adottato influisce sulla tessitura interna del materiale e sulla formazione di porosità, fessure, etc. I valori relativi alla conduktivität termica tengono conto dell'umidità presente in condizioni normali nei materiali: la conduktivität aumenta sensibilmente insieme al contenuto di umidità



**L'acqua risale attraverso i capillari presenti in qualsiasi materiale edile e con essa risalgono anche i sali, che cristallizzando provocano il disgregamento dell'intonaco e delle finiture. I sali che si riscontrano maggiormente sono i **cloruri**, i **solfati** ed i **nitrati**.**

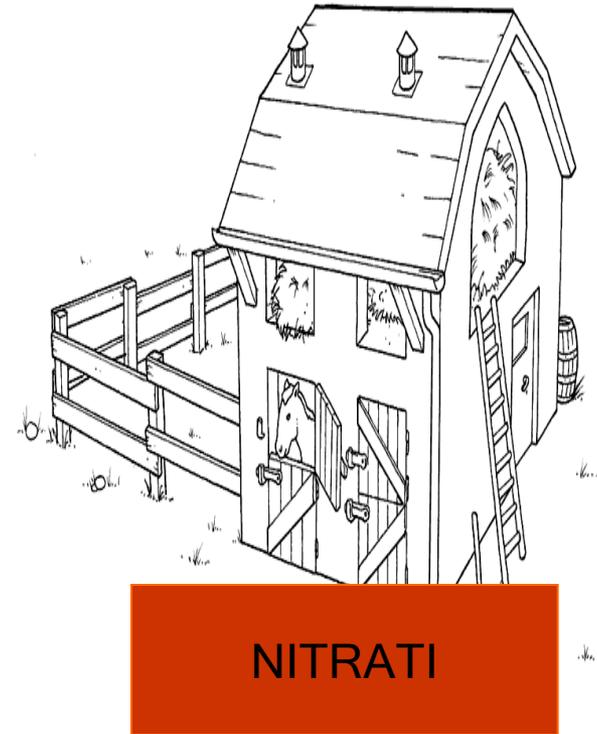
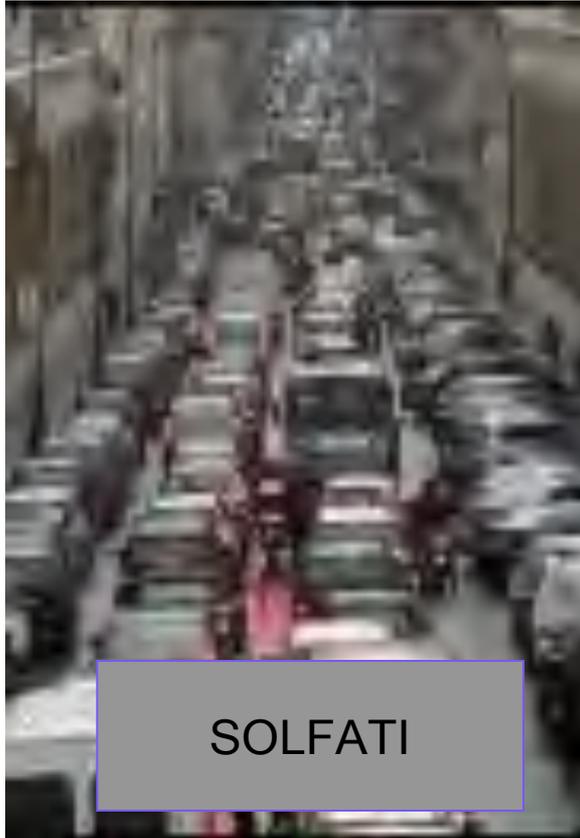


sono i sali facilmente solubili in acqua  
(altamente igroscopici)

- **Nitrati:** nitrato di magnesio, nitrato di calcio, Sali dell'acido nitrico, derivano da proteine organiche in genere
- **Cloruri:** cloruro di calcio, cloruro di sodio, derivano dall'acido cloridrico, mineralità del terreno.
- **Solfati:** solfato di magnesio, solfato di calcio, solfato di sodio derivano dall'acido solforico
- **Carbonati:** carbonato di sodio, carbonato di potassio

Dove?

**RÖFIX**



**RÖFIX**

L'acqua viene assorbita dall'aria circostante sotto forma di vapore acqueo

- i sali presenti assorbire ulteriore acqua
  - ➔ „igroscopicità“

**Nitrati:** fortemente igroscopici (dal 50 % di umidità relativa)

**Cloruri:** fortemente igroscopici

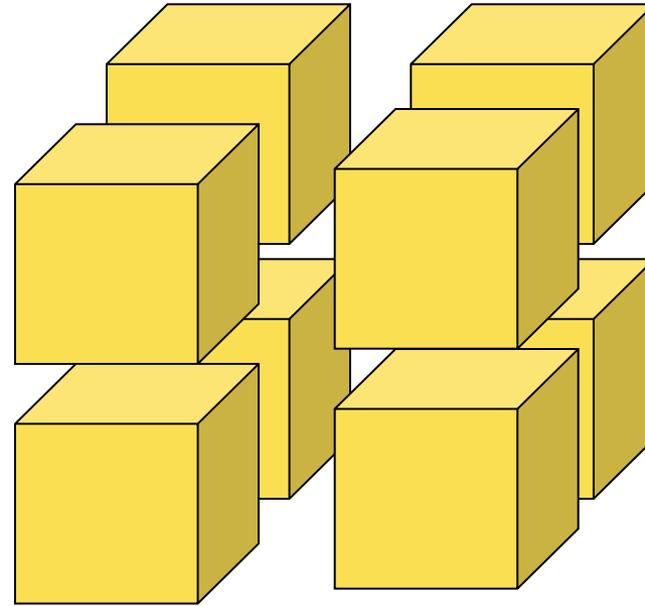
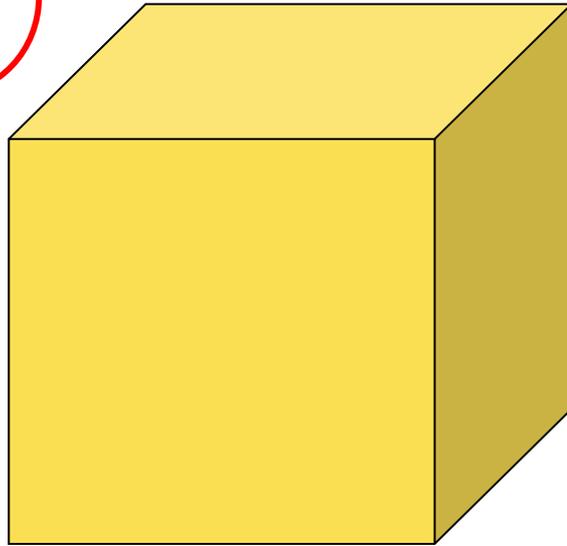
**Solfati:** debolmente igroscopici

**Carbonati:** difficilmente solubili, provocano solo danni estetici

6



7



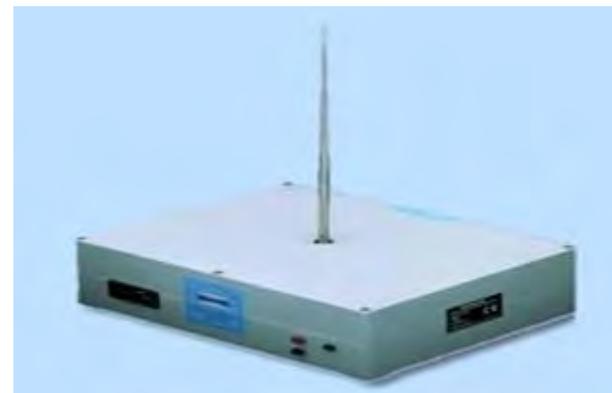
Subisce il fenomeno di idratazione e ritiro, colloida l'inerte, inerte grosso meno legante, inerte fino più legante

A close-up photograph of a bee on a honeycomb. The honeycomb cells are a warm, golden-yellow color, and the bee is positioned in the center-left of the frame, facing right. The text "Come procedere" is overlaid on the image in a bold, orange, sans-serif font with a slight drop shadow.

**Come procedere**



**Taglio meccanico**



**Elettrosmosi**



**Intonaci**



**Barriera chimica**

A close-up photograph of a bee on a honeycomb. The honeycomb cells are a warm, golden-yellow color, and the bee is positioned in the lower-left quadrant, facing right. The text "Taglio Delle murature" is overlaid in the center of the image.

# Taglio Delle murature



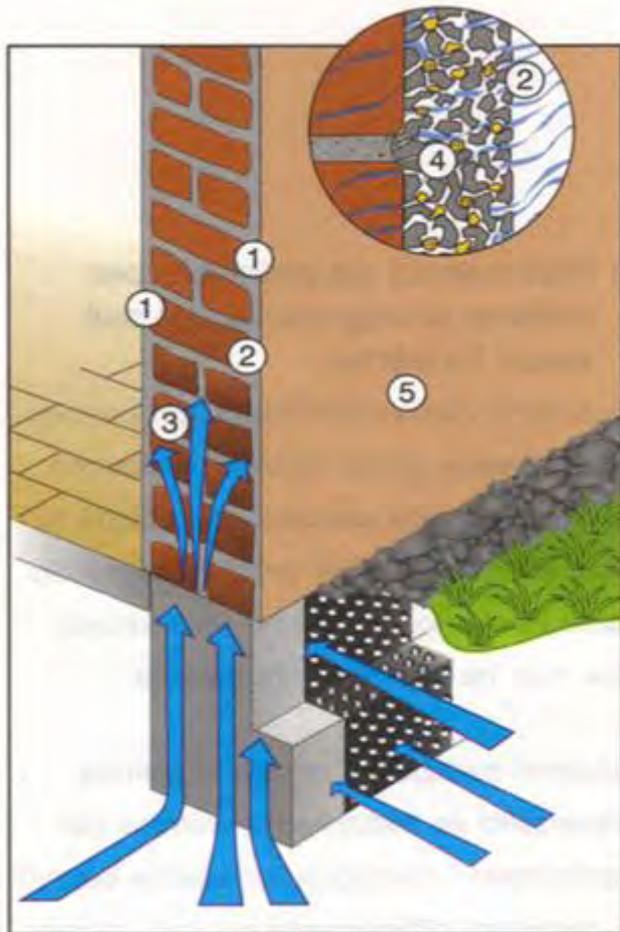
## Considerazioni:

- è importante verificare che la muratura non sia a sacco;
- non si ha la garanzia che tutti i pori vengano resi idrofobi (errori applicativi);
- è un sistema che permette di intervenire su murature a vista;
- necessita comunque di un intonaco deumidificante a completamento del ciclo.

**RÖFIX Cavastop**

A close-up photograph of a bee on a honeycomb. The honeycomb cells are hexagonal and filled with a golden liquid, likely honey. The bee is positioned in the lower-left quadrant, facing right. The text "Intonaci deumidificanti" is overlaid in the center of the image.

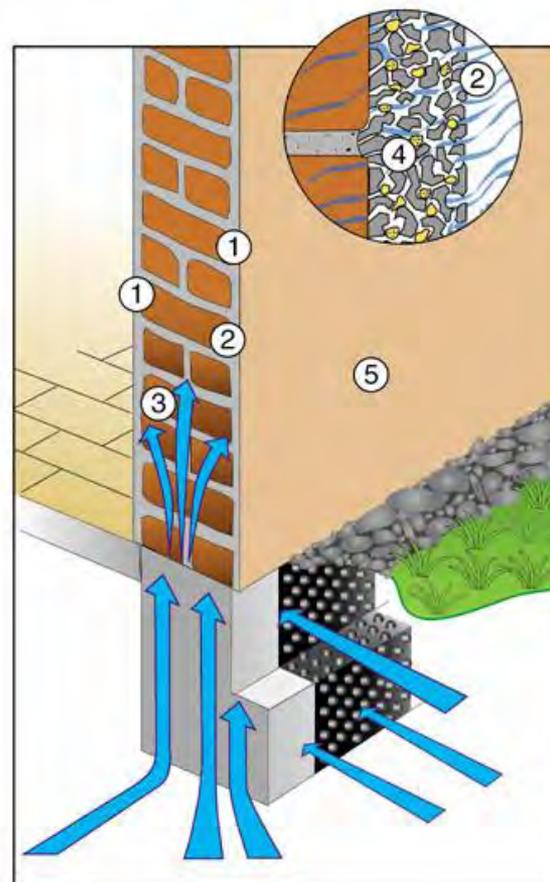
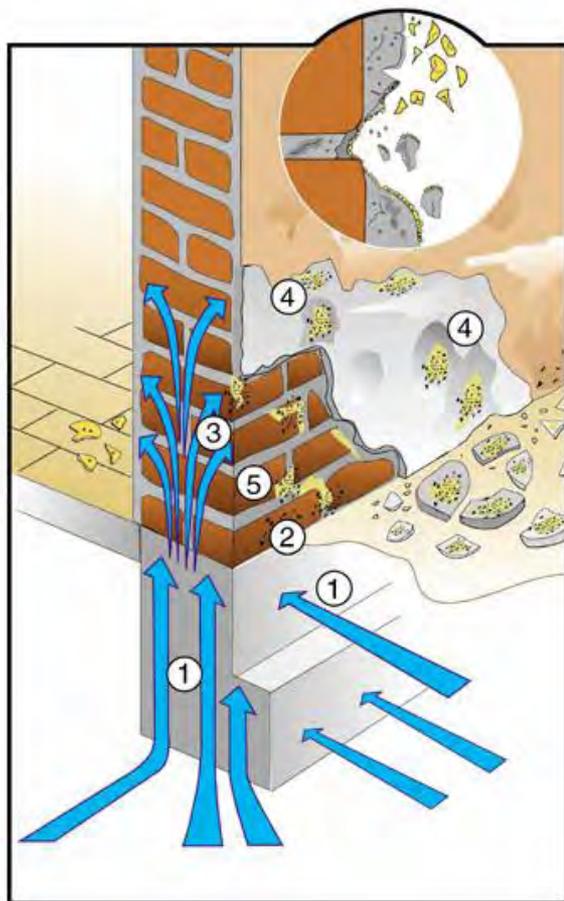
# Intonaci deumidificanti



- 1 Intonaco da risanamento
- 2 Evaporazione veloce
- 3 Altezza umidità più bassa
- 4 I sali cristallizzano nell'intonaco
- 5 L'intonaco non viene danneggiato

## Considerazioni:

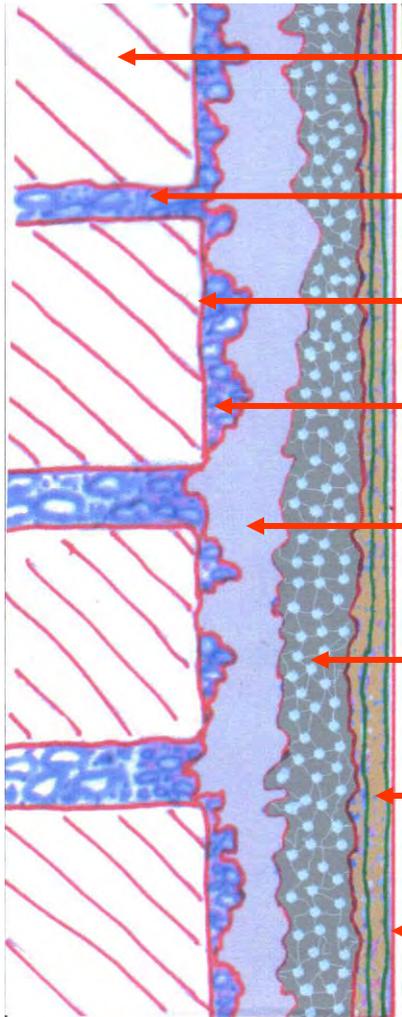
**Non eliminano l'umidità dal muro**



## RÖFIX Sistemi di intonaci risananti

<b>Nome</b>	<b>impiego</b>	<b>intonaco risanante</b>
✓ <b>RS 1</b>	umidità alta / salinità bassa	<b>RÖFIX 640</b>
✓ <b>RS 2</b>	umidità alta / salinità alta	<b>RÖFIX 648 / 640</b>
✓ <b>RS 3</b>	umidità bassa / salinità bassa	<b>RÖFIX 650</b>
✓ <b>RS Cocciopesto</b>	umidità bassa / salinità bassa	<b>RÖFIX 385 R</b>
✓ <b>RS-Calce</b>	umidità media / salinità media	<b>RÖFIX 645</b>

# Struttura del ciclo di risanamento Röfix (RS 2)



**muratura**

**vecchia malta da muratura**

**Röfix Primer Risanante**

**Rinzaffo Röfix 671**

**intonaco antisale Röfix 648 minimo 1 cm.**

**intonaco macroporoso deumidificante  
Röfix 640 minimo 2 cm**

**finitura risanante a base calce idraulica  
Röfix 345.**

**pittura altamente permeabile al vapore**



## Norma WTA 2-2-91

Caratteristiche tecniche	Requisiti	Unità di misura
Porosità malta fresca	> 25	V - %
Porosità malta indurita	> 40	V - %
Diffusione al vapore $\mu$	< 12	--
Resistenza meccanica alla compressione	1,5 - 5	N/mm <sup>2</sup>
Indice di capillarità W24	> 0,3	Kg/m <sup>2</sup>
Indice di penetrazione dell'acqua	< 5	mm

A close-up photograph of a bee on a honeycomb. The honeycomb cells are a warm, golden-yellow color, and the bee is positioned in the lower-left quadrant, facing right. The text "Manutenzione Facciate" is overlaid in the center of the image.

# Manutenzione Facciate

A close-up photograph of a bee on a honeycomb. The honeycomb cells are a warm, golden-yellow color, and the bee is positioned in the center-left, facing right. The text "Anamnesi – intervento preliminare" is overlaid on the image in a bold, orange, sans-serif font with a slight drop shadow.

## Anamnesi – intervento preliminare

# QUICK TEST

- classificazione semplice di sottofondi organici o minerali
- prova per valutare se il sottofondo é portante

attrezzi: bottiglia d'acqua, nastro adesivo, coltello, fede



# Organico, inorganico?

## Tipo di sottofondo

differenza

	metodo	Supporto organico	Supporto inorganico
acqua	spruzzare	Acqua viene respinta	Sottofondo assorbe
ottone	grattare	Lascia righe grigie-verdi	Riga rimane bianca

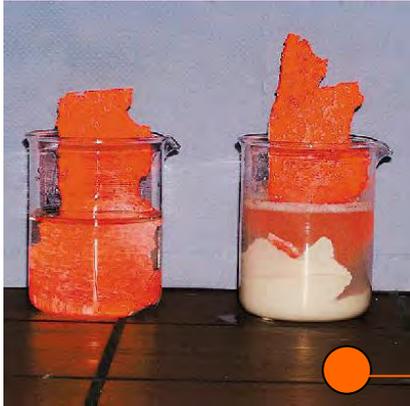


- Per verificare l'adesione di una pittura effettuare un test di quadrettatura utilizzando un coltello o un cutter.

Formare una quadrettatura con il lato di circa 2 mm su di una superficie di 10x10 cm.

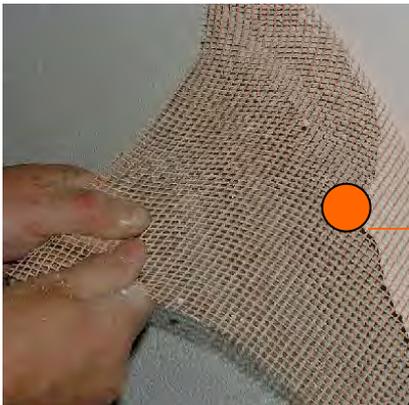
	<b>Prova</b>	<b>Esempio</b>	<b>Risultato</b>
1	Taglio rimane invariato		Portante
2	La pittura si stacca meno del 5%		In parte portante
3	pittura si stacca dal 5% al 15%		Necessario intervento leggero
4	Pittura si stacca dal 15% al 35%		Necessario intervento complesso
5	Pittura si stacca dal 35% al 65%		Necessario intervento complesso
6	Oltre il 65% la prova non è classificabile		-

## Verifica del supporto



**Prova di saponificazione: serve per verificare se il supporto è resistente all'alcalinità del prodotto con cui verrà ricoperto.**

---



**Prova di strappo: serve per collaudare la resistenza adesiva del sottofondo oppure un rasante non idoneo.**

---

## Verifica del supporto



**Superfici campione.**

**Rasante inadeguato o supporto troppo debole.**



# Rasante per restauro

## Campi applicazione

- Utilizzo universale, anche per restauro di edifici storici
- Possibile applicazione unico strato da 3 a 30 mm
- Ideale per riparare intonaci fessurati

## Materiale

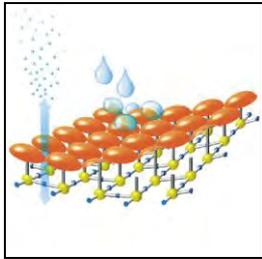
- Calce aerea
- Calce Idraulica
- Sabbia marmorea

## Caratteristiche

- Granulometria: 0-1,0 mm
- Consumo: ca 1,45 kg/m<sup>2</sup>/mm
- Resistenza (dopo 28 gg.): ca. 3 N/mm<sup>2</sup>



## Permeabilità al vapore



⇒  $\mu = 15$

## Idrofobizzato



## Fibrorinforzato

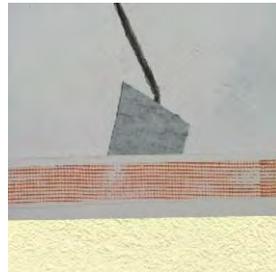


## Alcalino



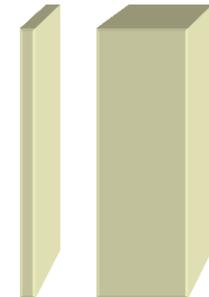
⇒ Ph = 12

## Elastico



⇒ Modulo  
Elastico ca.  
3500 N/mm<sup>2</sup>

## Versatile



⇒ DA 3mm  
⇒ A 30mm

## Pompabile a macchina



## Frattazzabile



## Universale





**Rasatura Armata**



**Apertura della fessura e successiva pulizia.**

**Si utilizza disco flessibile, spessore 8mm**

**E' importante giungere sino al supporto (muratura).**

**Eventuali pezzi di intonaco che si staccano si possono colmare con Renoplus**

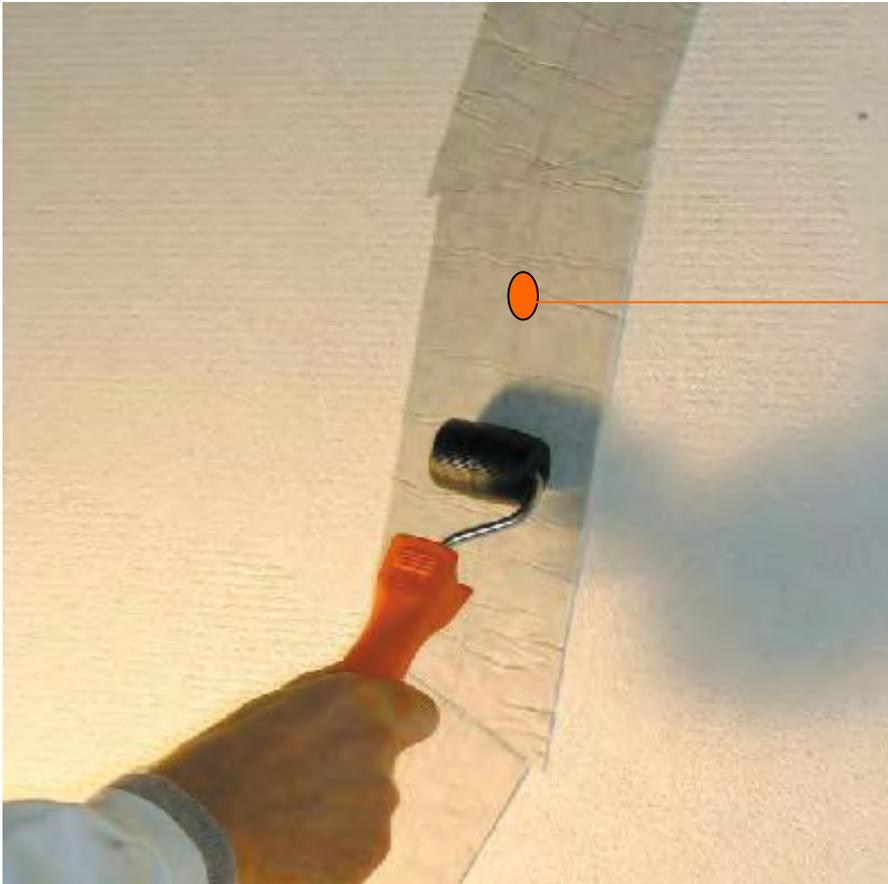


**L'applicazione della striscia adesiva va effettuata mantenendo la fessura al centro....**

**La striscia adesiva per restauro è in resina butilica, permanentemente elastica, autoincollante da un lato e con un tessuto-non-tessuto dall'altro.**

**Si deve seguire l'andamento della crepa**

**Evitare il più possibile eventuali sormonti**



**... e successivamente va schiacciata con un rullino da tappezziere**

**La striscia si “vulcanizza”**

**In alternativa è possibile utilizzare una spatola esercitando una forza meccanica su di essa.**



**Applicazione della 1° mano di rasante  
con Rofix R12 (3mm) – R16 (5mm)**





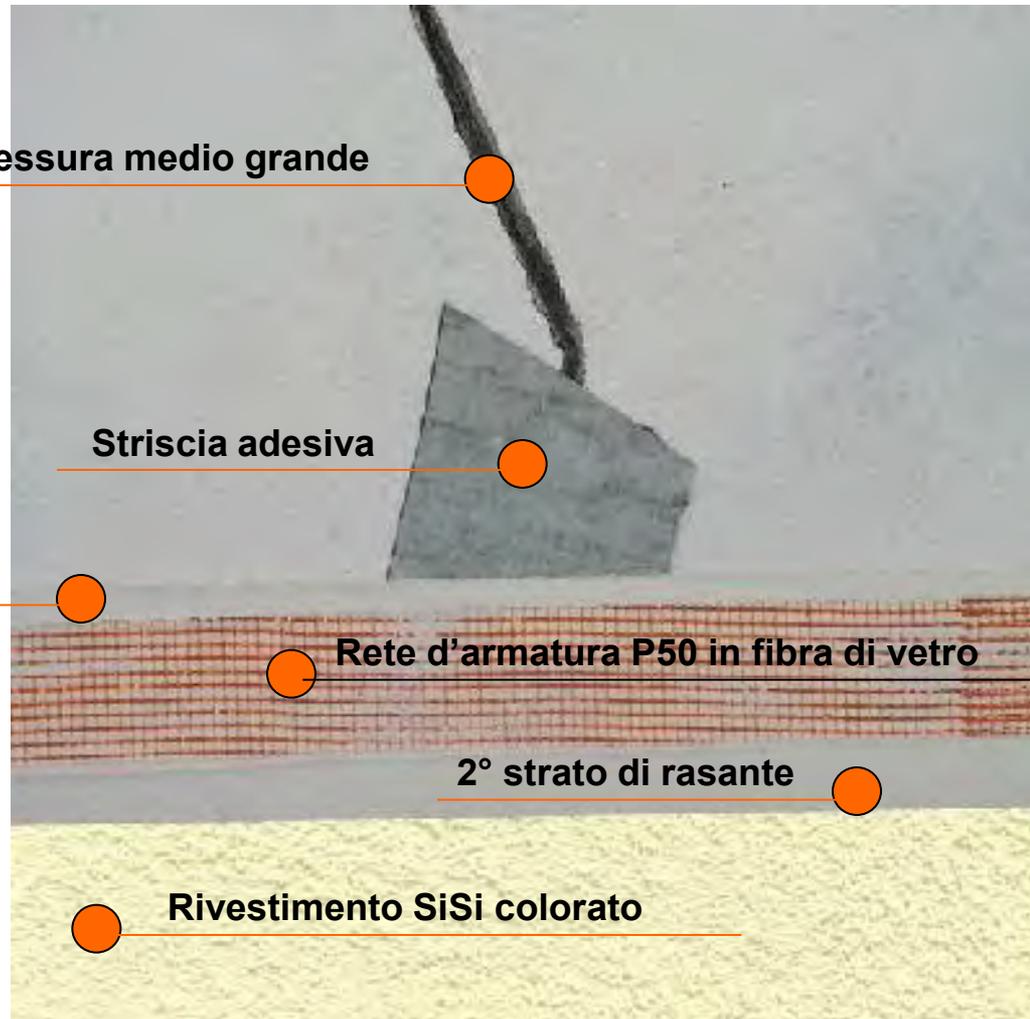
**Applicazione della rete d'armatura nell'ultimo terzo del rasante**

**Applicazione della 2° mano di rasante per chiudere le imperfezioni**





**Applicazione della finitura**



Fessura medio grande

Striscia adesiva

1° strato di rasante

Rete d'armatura P50 in fibra di vetro

2° strato di rasante

Rivestimento SiSi colorato

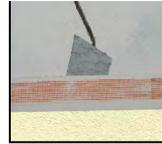


**Esempi**



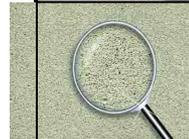
**Crepe per tensoflessioni termiche**

**ELEVATE SOLLECITAZIONI**



**Crepe per tensoflessioni termiche**

**RIDOTTE SOLLECITAZIONI**

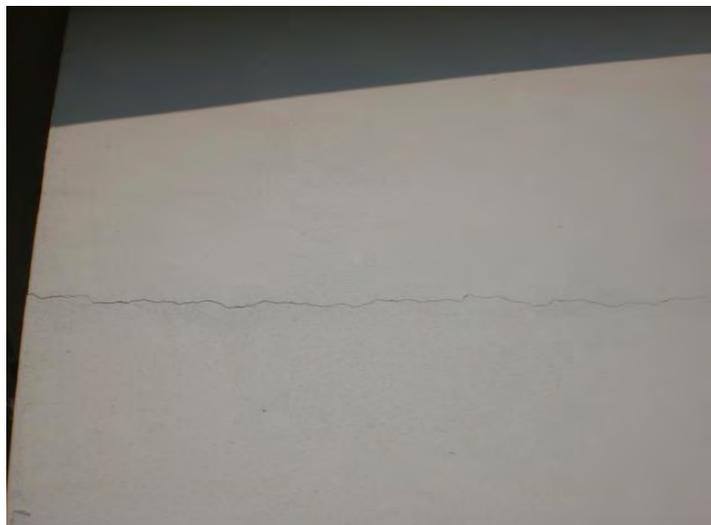




Sul film superficiale si forma un reticolo di fessure in forma di opus incertum.

E' causato da sbalzi termici, insufficiente protezione della parete, essiccazione rapida, che interessa solamente la parte superficiale.

# Fessurazioni per rottura o movimenti del supporto



In caso di rotture del supporto la flessibilità dell'intonaco non è sufficiente ad assorbire la tensione e ciò provoca la fessurazione (le qualità delle malte non sono causa).

Le fessure appaiono ben definite in direzione.

- Assestamenti
- Deformazioni per sforzi meccanici
- Deformazione per fenomeni termici
- Cattiva preparazione del supporto.
- Cattiva preparazione dei giunti.





Rigonfiamenti

Distacchi

La perdita di aderenza è determinata da movimenti del supporto

Formazioni di Sali nell'interfaccia tra supporto e primo strato di intonaco

Cattiva preparazione del supporto (superficie troppo liscia)

Inadeguato controllo dell'assorbimento

Malte non compatibili con il supporto



Tutti i materiali contengono una certa quantità di Sali.

Efflorescenze per carbonatazione, calce per idrolisi. Si manifesta una pellicola bianca sulla superficie dell'intonaco molto resistente e non solubile in acqua. Si manifesta quanto l'intonaco rimane umido molto a lungo.

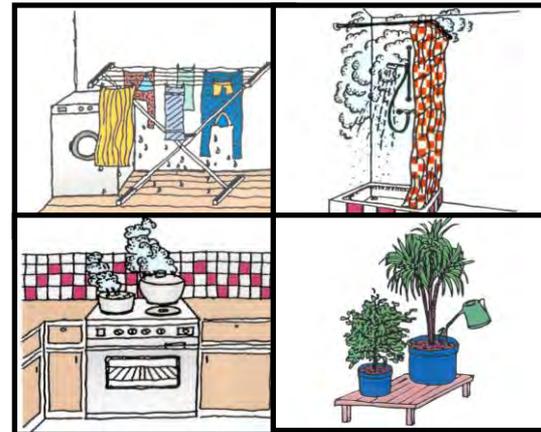
Efflorescenze dovute a Sali solubili. Questi Sali possono provenire da impurità dell'acqua di impasto, dalla muratura, dal terreno.



**Temperatura ambientale**

**Umidità ambientale**

**Temperatura superficiale**



# Cause?

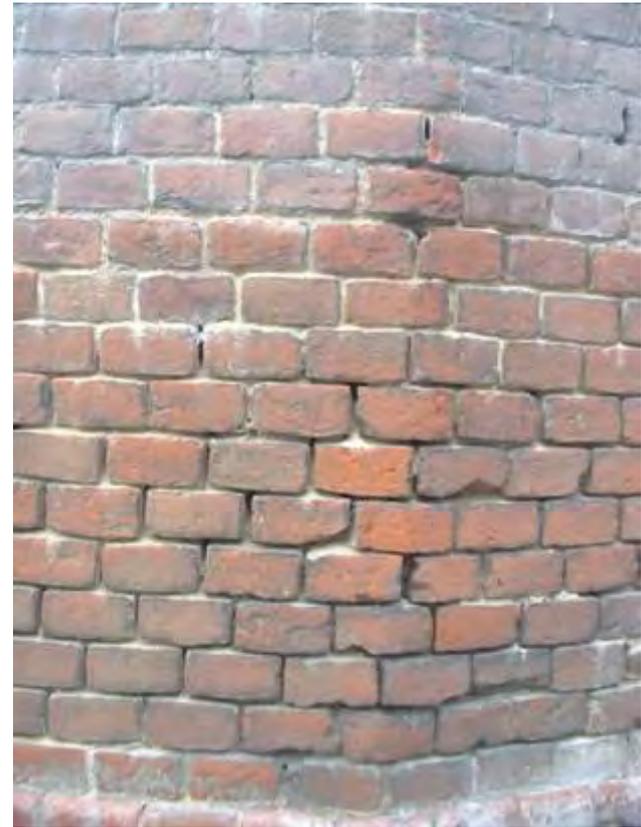


- **Errata esecuzione della posa**
- **Errata scelta dei materiali**



**Applicazione di pittura al quarzo su intonaco deumidificante.**

# Cause



# Cause



# Cause



# Cause



# Cause



# Cause



# Cause









## Corso formazione calcestruzzi

# Classificazione secondo 1504-3



## D.M. 14/01/08 e Norma EN 1504

La nuova normativa per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo

Dal 1 gennaio 2009 è in vigore la norma europea EN 1504 che stabilisce i requisiti prestazionali dei prodotti per la manutenzione delle strutture esistenti in calcestruzzo.

La Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008) obbligano l'impresa esecutrice a utilizzare, e la D.L. ad "accettare", esclusivamente materiali "identificati e qualificati" con marcatura CE secondo norma EN 1504. Nei lavori di ripristino, pertanto, anche le aziende produttrici sono obbligate a sviluppare, produrre e proporre al mercato solo materiali provvisti di marcatura CE. La marcatura CE garantisce, quindi, ai progettisti e agli applicatori, di identificare facilmente i prodotti e assicurare alla committenza che vengano impiegati solo materiali conformi alla normativa vigente.

Le malte, in particolare, sono identificate in STRUTTURALI (R3 - R4), idonee per la ricostruzione di elementi in cemento armato e NON STRUTTURALI (R1 - R2) per la finitura e protezione delle superfici in calcestruzzo.

Impiegare malte non provviste di marcatura CE o confezionate direttamente in cantiere non garantisce la qualità del ripristino e può comportare pesanti sanzioni come il mancato collaudo della struttura e dell'intervento eseguito.



CLASSE	MALTA NON STRUTTURALE		MALTA STRUTTURALE	
	Malta da finitura	Malta da tintura	Malta da ripristino strutturale o corticale	Malta da ripristino strutturale
Resistenza a compressione	R1 10 MPa	R2 15 MPa	R3 25 MPa	R4 45 MPa
Adesione	≥ 0,8 MPa		≥ 1,5 MPa	≥ 2,0 MPa
Resistenza alla carbonatazione	nessun requisito		$d_r \geq d_{cs}$ con $a/c = 0,45$	
Modulo elastico	nessun requisito		≥ 15 GPa	≥ 20 GPa



**Recenti studi hanno dimostrato che i difetti del Calcestruzzo sono causati da errori nella composizione, lavorazione e protezione del conglomerato in fase esecutiva.**

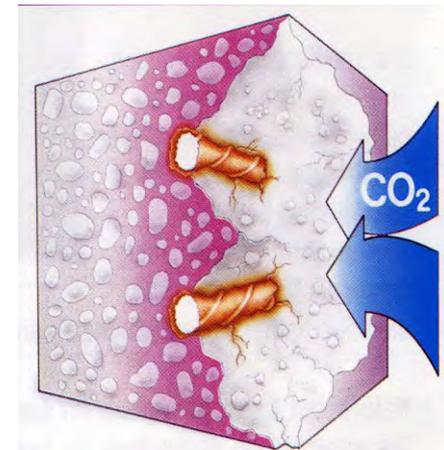
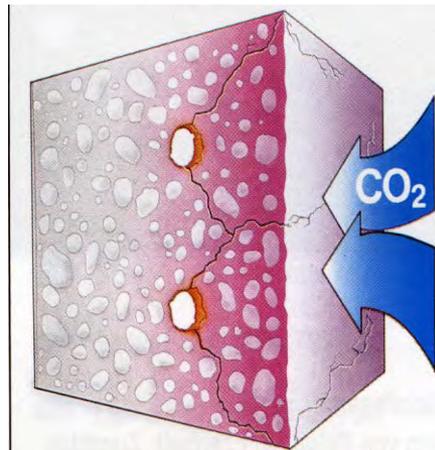
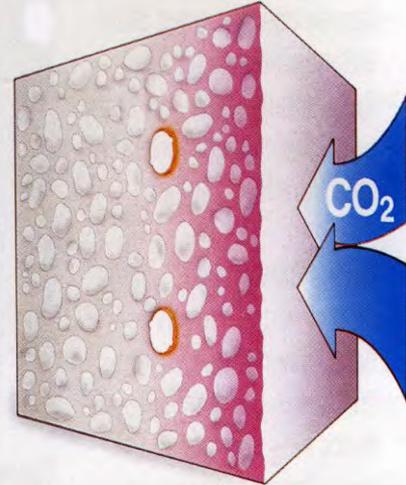
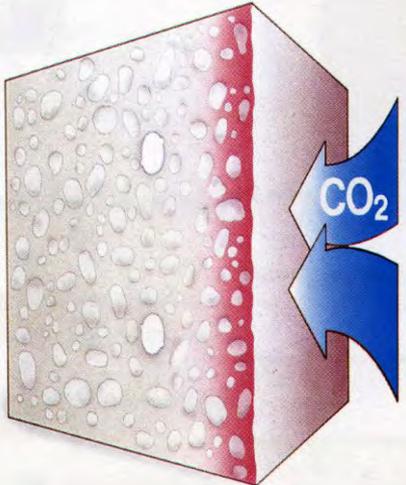
**Il Calcestruzzo realizzato a regola d'arte presenta un Ph 12,5. Nel corso del tempo nello strato esterno il valore Ph scende a 9. Tale processo è detto carbonatazione.**

Kohlendioxid beginnt den Beton zu neutralisieren.

Von der Oberfläche dringt die Carbonatisierungsfront in den Beton ein.

Die Carbonatisierungsfront erreicht das Armierungs Eisen. In Verbindung mit Wasser und Sauerstoff setzt die Stahlkorrosion ein.

Der Rost besitzt gegenüber Eisen ein mehrfach grösseres Volumen und entwickelt grosse Druckkraft – die Betonüberdeckung wird abgesprengt, der Armierungsstahl liegt frei.

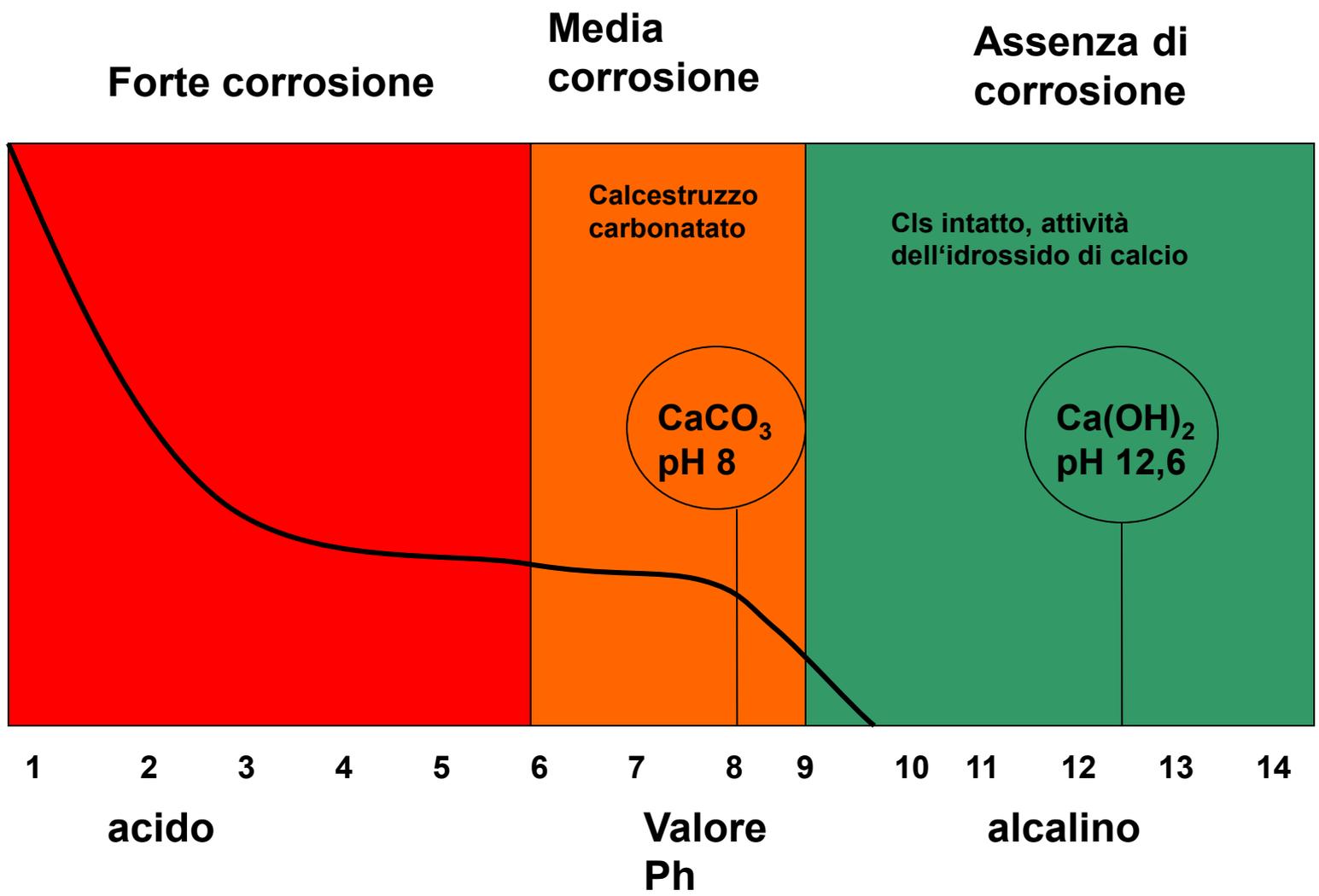


L'anidrite carbonica inizia a neutralizzare il calcestruzzo.

Il processo di carbonatazione passa dalla superficie esterna all'interno del calcestruzzo.

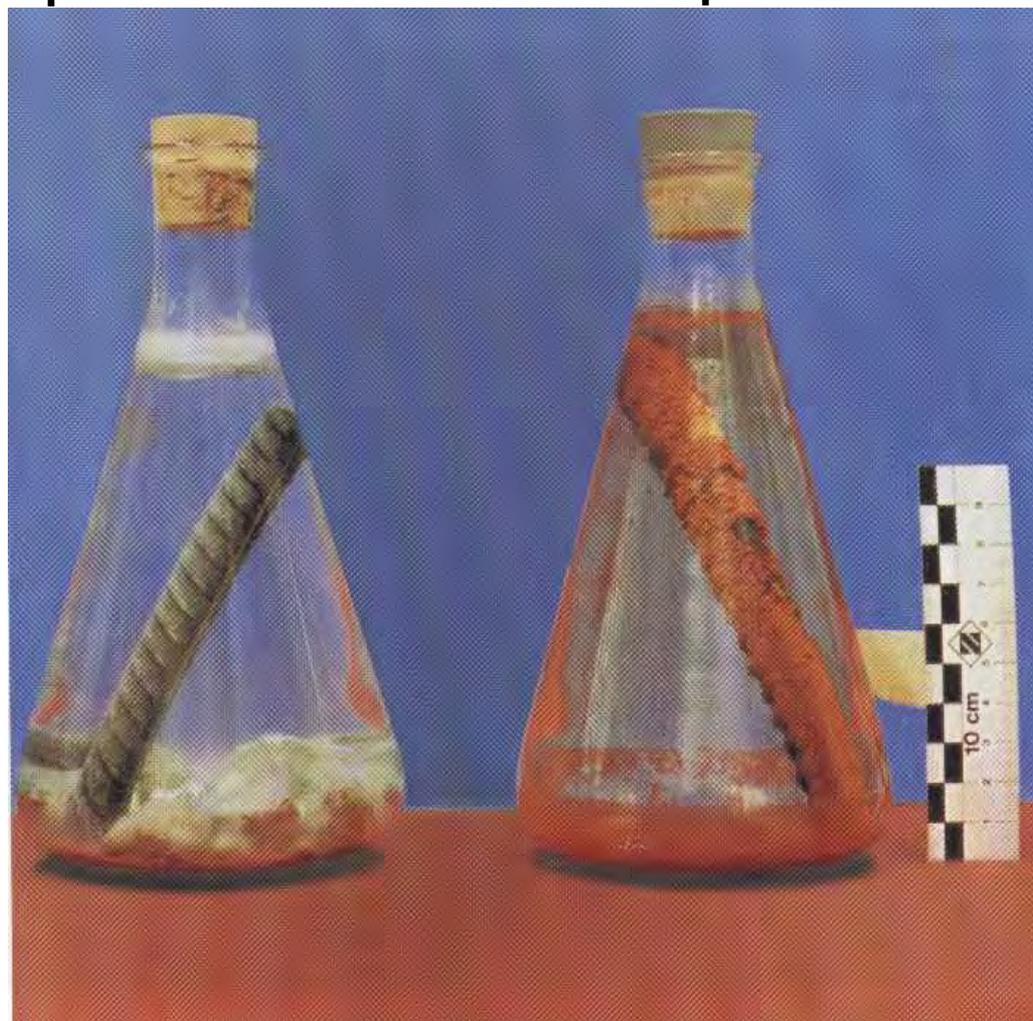
Il processo di carbonatazione raggiunge il ferro dell'armatura. La combinazione tra acido e acqua avvia il processo di corrosione del ferro.

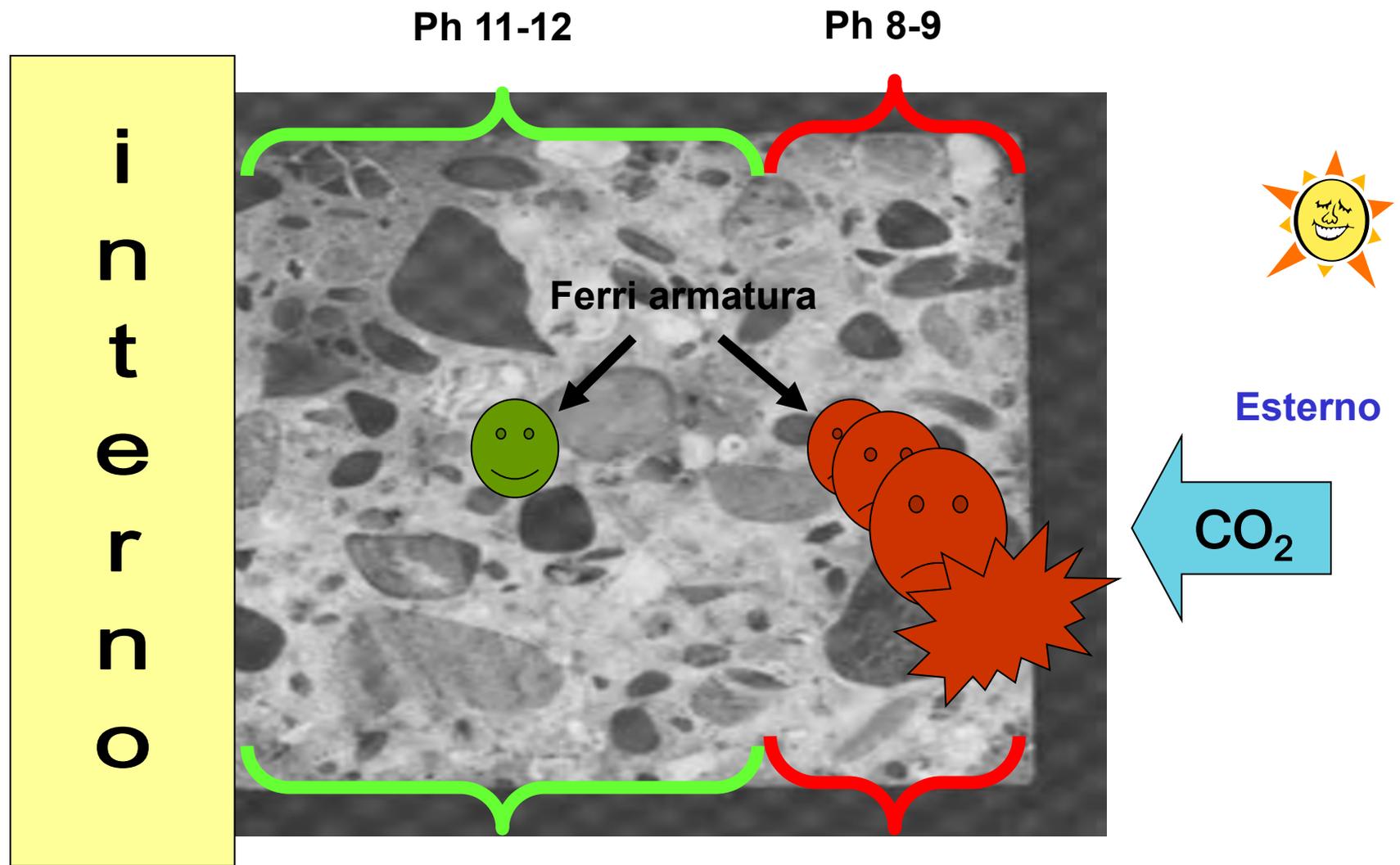
La ruggine ha il potere di attaccare l'armatura e di esercitare una forte pressione - il calcestruzzo si sgretola, si stacca e mette a nudo l'armatura.



**Acqua + calce**

**Acqua + sale**







# Röfix Creteo Repair CC170

Protezione anticorrosiva, ponte di aderenza

**Passivante per ferri armatura**

**Ponte di aderenza per  
successive fasi esecutive**

**Protettivo anticarbonatazione**

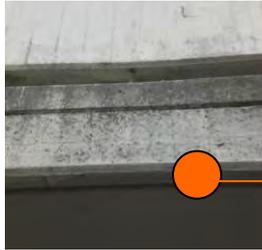


## Caratteristiche:

- Spessore da 3 fino a 40 mm
- Granulometria: 0 – 0,8 mm
- Classe R3 secondo 1504-3
- Non serve ponte d'aderenza
- Consumo 16 kg / cm / m<sup>2</sup>
- Sacco da 25 kg e sfuso nel silo



# Fasi di Lavorazione



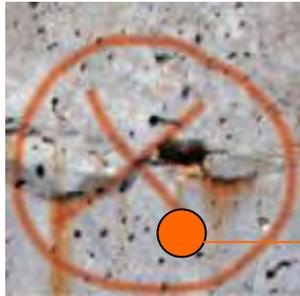
**Applicazione di Alghicida**



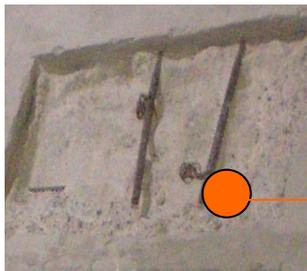
**per rimozione alghe a pennello o spruzzo**



**Il giorno dopo pulire, anche con idropulitrice.**

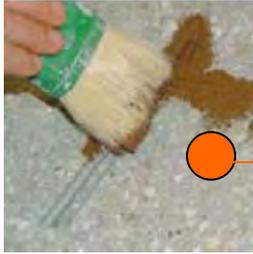


**Asportazione meccanica del Calcestruzzo in fase di distacco, asportazione realizzata in modo che si formino angoli smussati...**

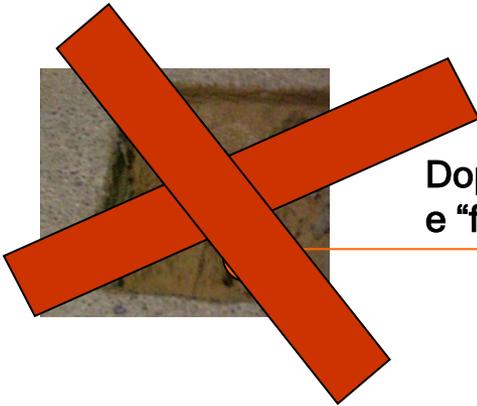


**... e messa a nudo dei ferri di armatura per almeno 2/3 della loro superficie, successiva spazzolatura**

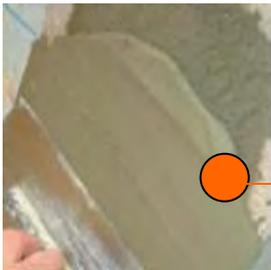
# Fasi di Lavorazione



Esecuzione di Röfix CreteoRepair CC170, passivante per il ferro dato a due, forma di “boiaccia” liquida con pennello, (attendere tra una mano e l'altra l'indurimento)

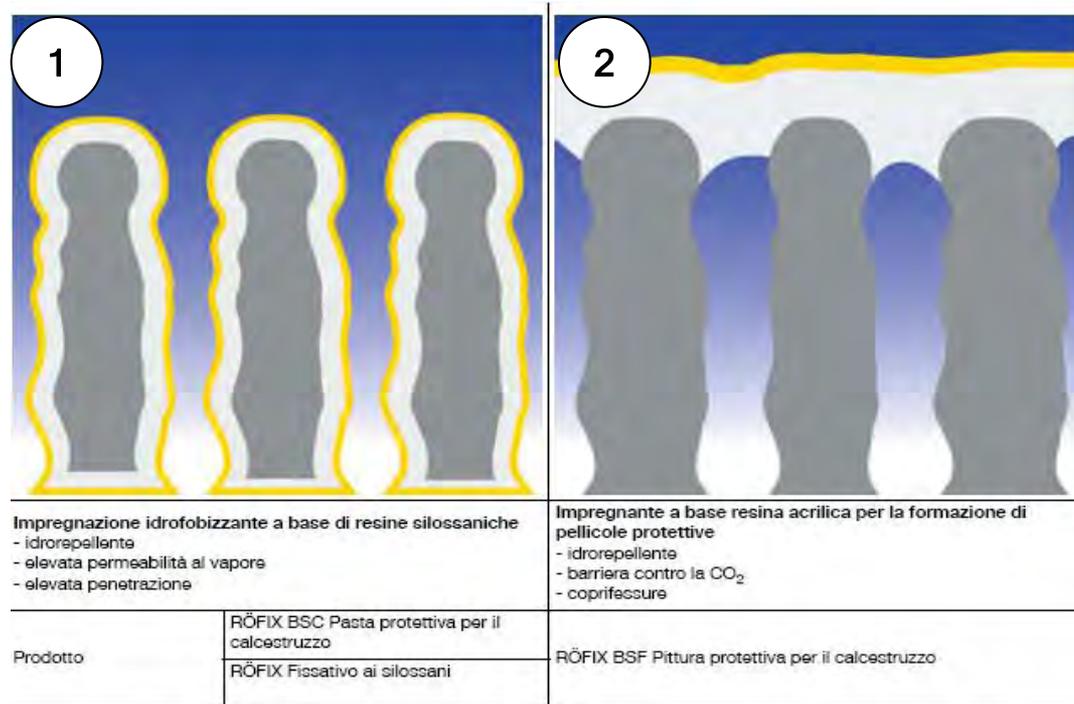


Dopo 24-48 ore nuova esecuzione di Röfix CC170, come ponte di aderenza e “fresco su fresco” passare alla fase successiva



Esecuzione di Röfix CreteoRepair CC130, malta tixotropica antiritiro, fibrorinforzata con microsilice, per ripristino di CIs e riporti integrativi di rinforzo, a mano o a macchina, con spessori da 3mm a 40mm in un unico strato

Essenziale e proteggere il CIS, dall'acqua/umidità, veicolo di agenti corrosivi, dalla carbonatazione, causa dell'abbassamento del Ph, e dai raggi UV.



- 1. Questo intervento consente di proteggere i ferri dall'umidità mantenendo ottima la traspirabilità (no sbollature, degrado), possibilità di CLS a vista**
- 2. Questo intervento prevede una pittura protettiva che impedisce alla CO<sub>2</sub> di entrare e quindi si contrasta il processo di carbonatazione**



La storia

1

Costruire con valore

2

**Sistemi di Intonaci Naturali**

**3**

Isolamento termico

4

# Intonaci naturali

- Argilla  
RÖFIX GEOLEHM
- Calce Idraulica Naturale  
RÖFIX CalceClima



# Argilla: ecologia e biologia

Usare l'argilla oggi:

- senza rinunciare alla moderna **tecnologia**
- applicando **tecniche** innovative
- riducendo **costi** e **tempi**



# Argilla: ecologia e biologia

Per l'ambiente:

- basso consumo di energia
- ecologico/reciclabile

Per il benessere abitativo:

- regolazione dell'umidità dell'aria
- accumulatore di calore
- fonoassorbenza
- no campi elettromagnetici
- colore, insensibile UV



# RÖFIX - Prodotti a base argilla

## RÖFIX GEOLEHM

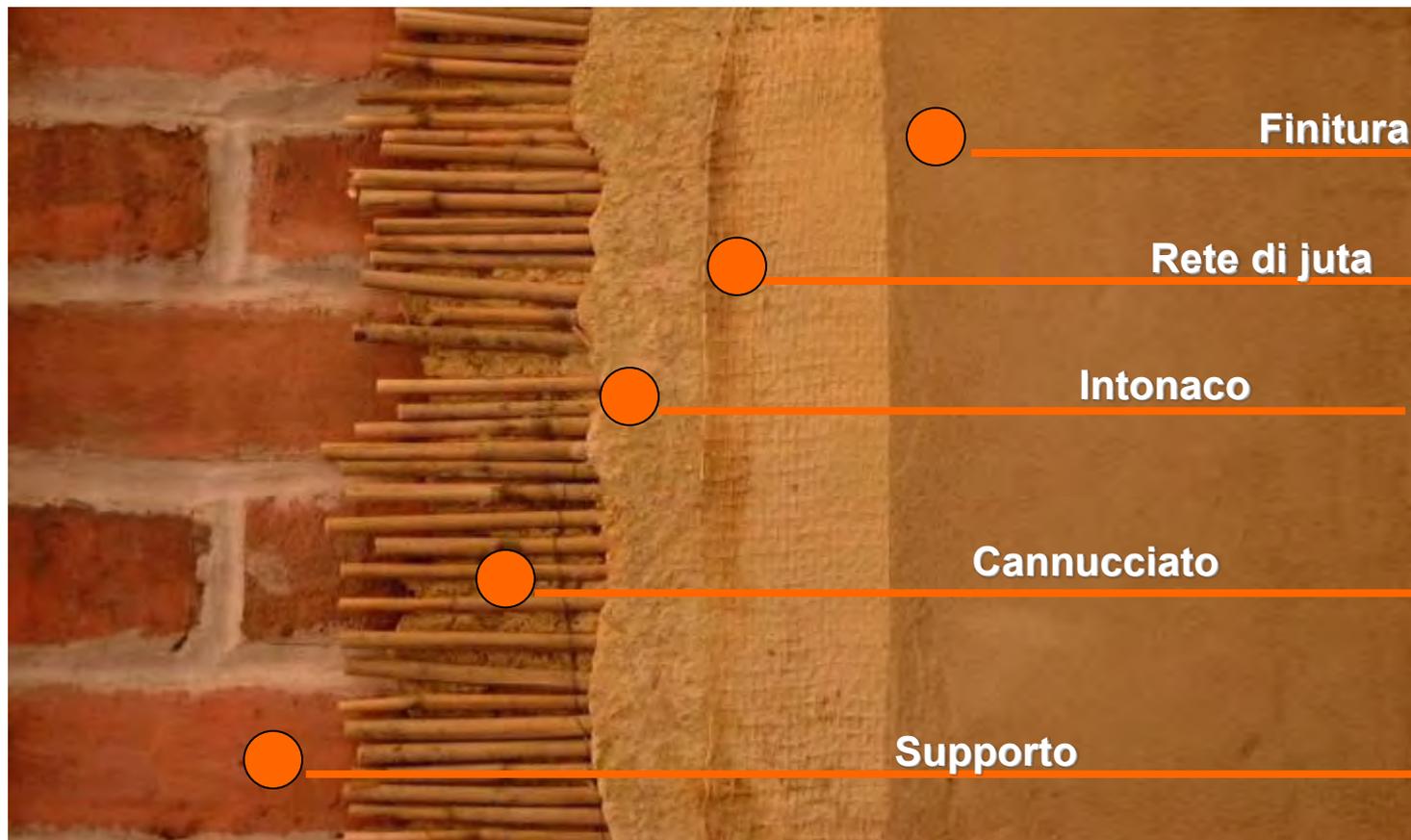
Intonaco e rivestimento a base argilla

## RÖFIX Finitura a base argilla colorata a grana fine

Rivestimento fine in 7 colori naturali



# Stratigrafia intonaci in argilla



# Prodotti a base argilla

## RÖFIX PI 904 CLAY VITAL eco Pittura naturale a base argilla



## Certificazione ofi

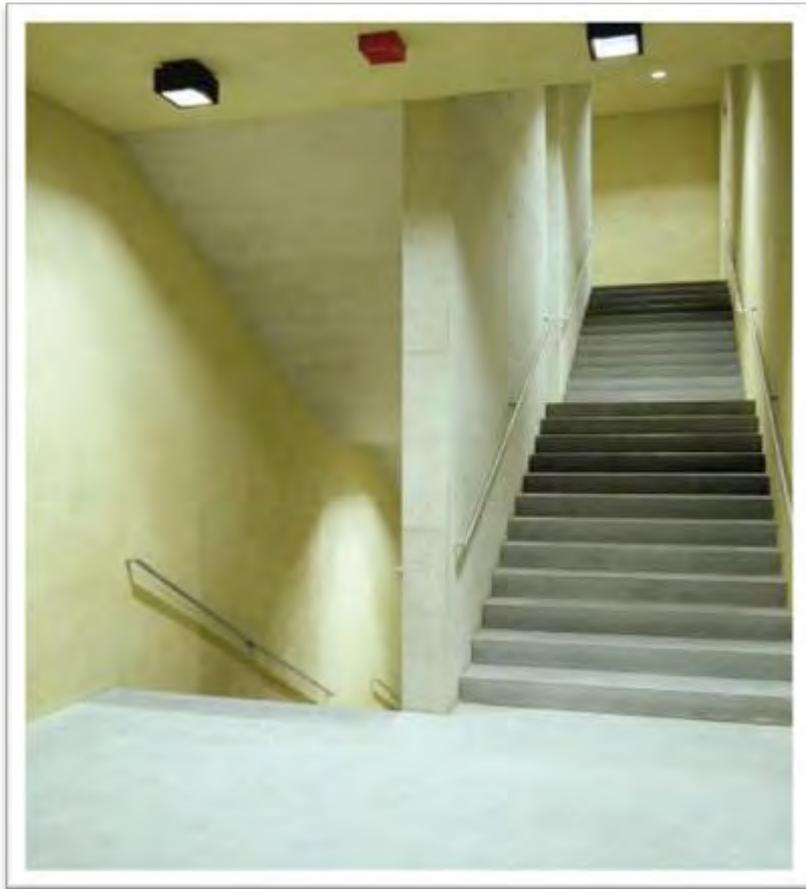
- basso potenziale allergico
- innocuità emissioni
- ecologia



# Centro Benessere



# Università di Bressanone



RÖFIX Geolehm  
RÖFIX Finitura



intonaco e rivestimento a base argilla  
finitura a base argilla colorata a grana fine

## RÖFIX CalceClima

I vantaggi di CalceClima sono a portata di mano...

MA QUALI SONO QUESTI VANTAGGI???



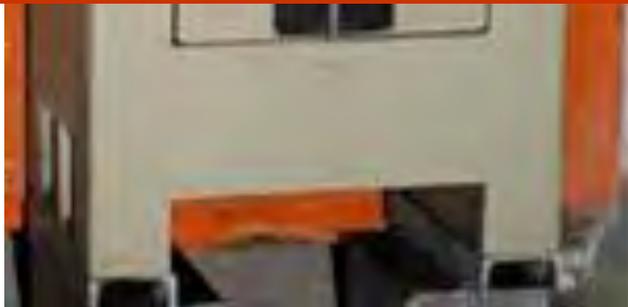


## Calci Idrauliche: resistenza alla compressione

**NHL 2** da 2 a 7 N/mm<sup>2</sup>

**NHL 3.5** da 3,5 a 10 N/mm<sup>2</sup>

**E' SINTOMO DELLA QUALITA' DELLA CALCE???**

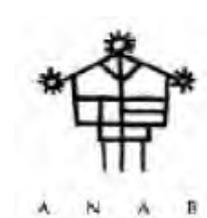


- Cottura dei calcari a 900-1200°C
- Il calcare può contenere impurità argillose
  - Tre qualità di prodotti:
    - Calci Aeree
    - Calci Idrauliche
    - Calci Idrauliche naturali



## I vantaggi di CalceClima sono a portata di mano...

- materie prime naturali
- clima interno sano
- regolazione dell'umidità ambiente
- effetto battericida grazie all'alcalinità naturale
- riduzione degli inquinanti
- permeabilità al vapore
- elevata resistenza al fuoco
- per un ambiente senza allergeni
- fornitura di materiale sfuso in silo



**RÖFIX Sistema a base calce -trass**  
**691-692**



**2004-2005, Hofburg Vienna, A**

**RÖFIX** Sistema a base calce idraulica  
675-694-HK Sockelputz-345-380



**Villa Tivan, Mestre 2007**

**RÖFIX intonaci a calce idraulica naturale**



**Tribunale Cadipietra Alto Adige 2004**

**RÖFIX Belit malta da restauro**



**Villa Balbianello – Lago di Como (LC) 2007**

**RÖFIX Sistema a base calce -trass**  
**691-692**



**Municipio, Albettono (VI) 2007**

# RÖFIX Sistema a base calce idraulica



**Castello Schönbrunn, Vienna, A 2002-2007**

# RÖFIX Intonaco e stilatura pietra naturale

952



Casa Privata, Ganeva (PN) 2006

# Programma

---



Introduzione

1

**Sistemi di isolamento Termico**

**2**

Risanamento a pannelli

3

Risanamento del Costruito

4

Gli Errori

5

# ROOFIX

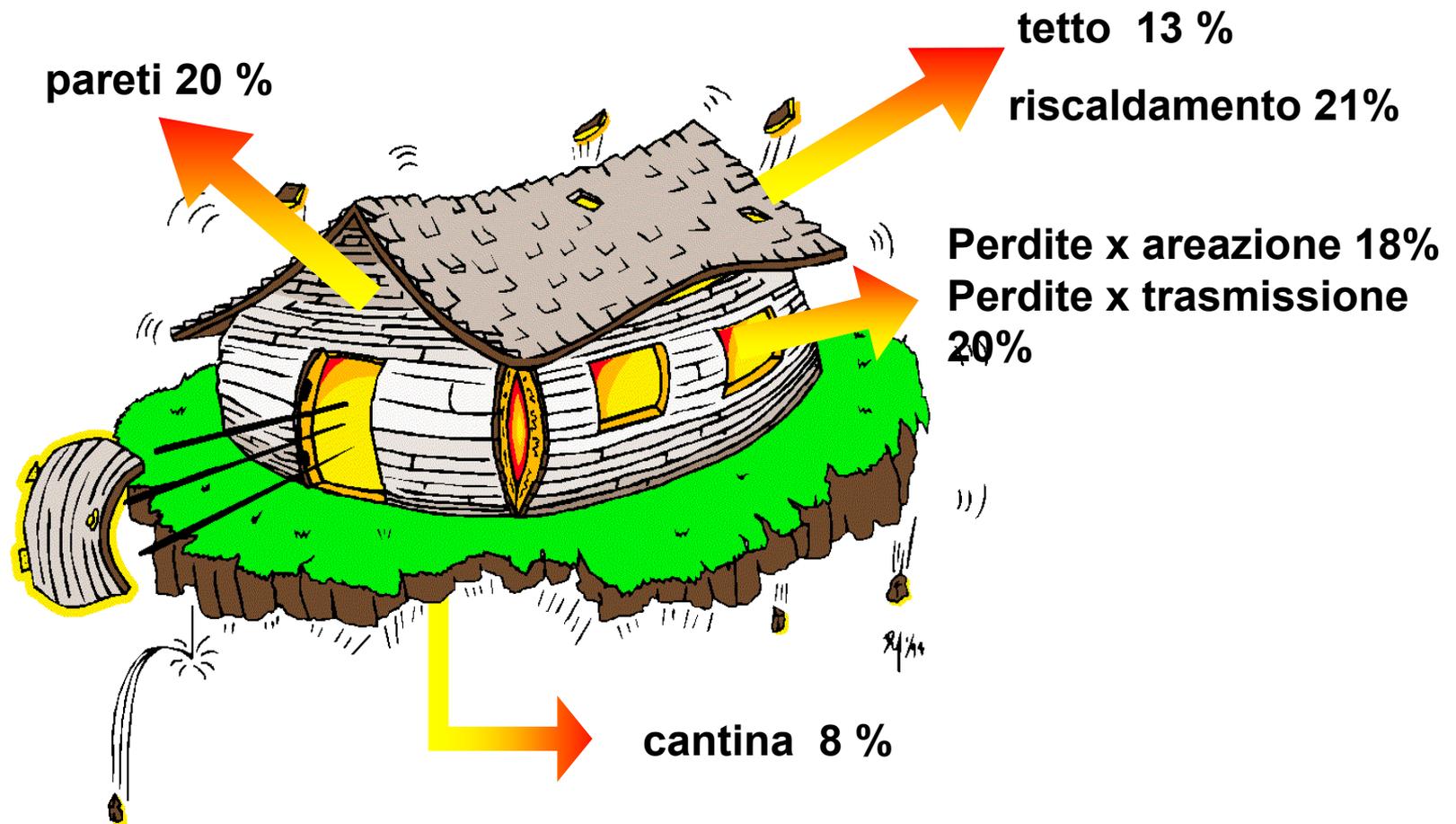
A photograph of several ants on a dirt mound, each carrying a large green leaf fragment on its back. The scene is set against a bright, hazy background. The text 'Perché isolare' is overlaid in the center of the image.

Perché isolare

[www.roefix.com](http://www.roefix.com)

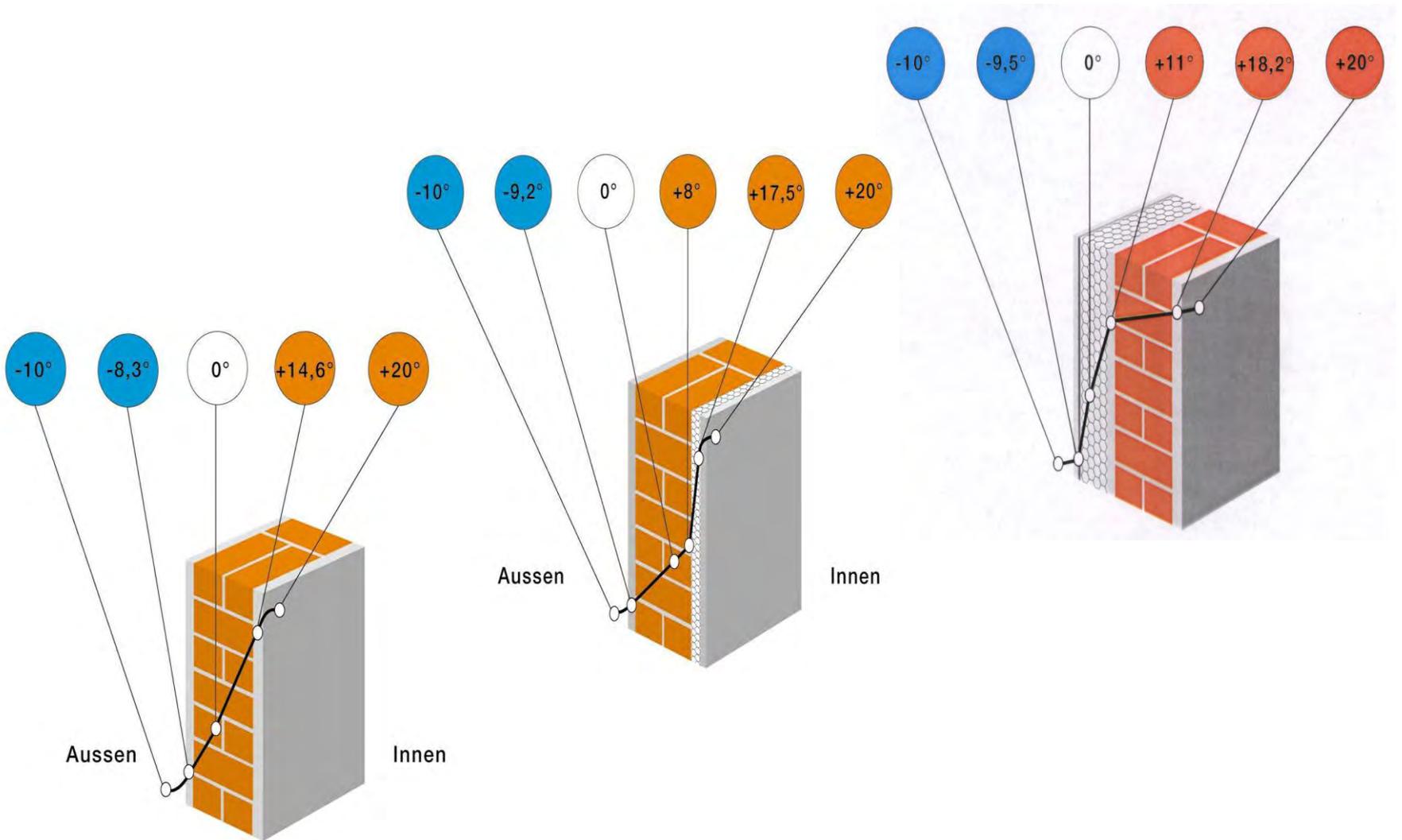
**FIXIT GRUPPE**  
BAUSTOFFE MIT SYSTEM

# Perdite Energetiche di involucro





# Isolare dentro o fuori?



**ROEFIX**

A photograph of several ants on a dirt mound, each carrying a large green leaf fragment on its back. The scene is set against a bright, hazy sky. The text is overlaid on this image.

**Materiali isolanti**  
**obiettivo: Soddisfare ogni esigenza**

[www.roefix.com](http://www.roefix.com)

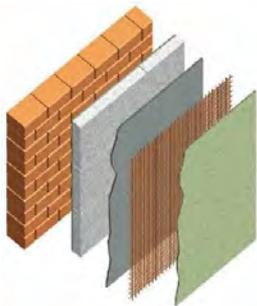
# Evoluzione dell' isolamento in EPS

- EPS

- 0,036  
W/mK

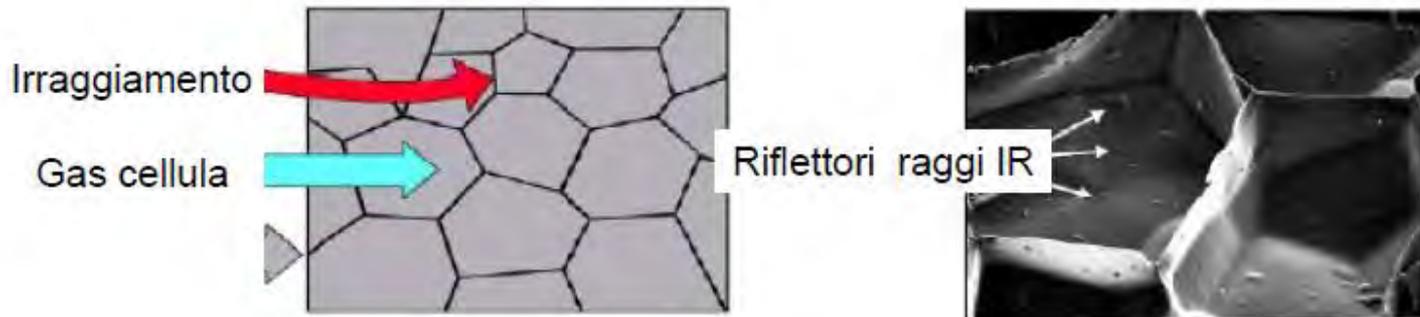
- 18/20  
kg/m<sup>3</sup>

- $\mu$  30-70  
ca.



# Evoluzione dell'isolamento in EPS

- **RÖFIX EPS – F 031  
GREY**
  - EPS additivato con



- **Problematiche:**
  - Pannelli isolanti in EPS non bianchi devono essere protetti in fase di posa
  - Per alti spessori >16cm bisogna tenere conto della dilatazione termica dei pannelli

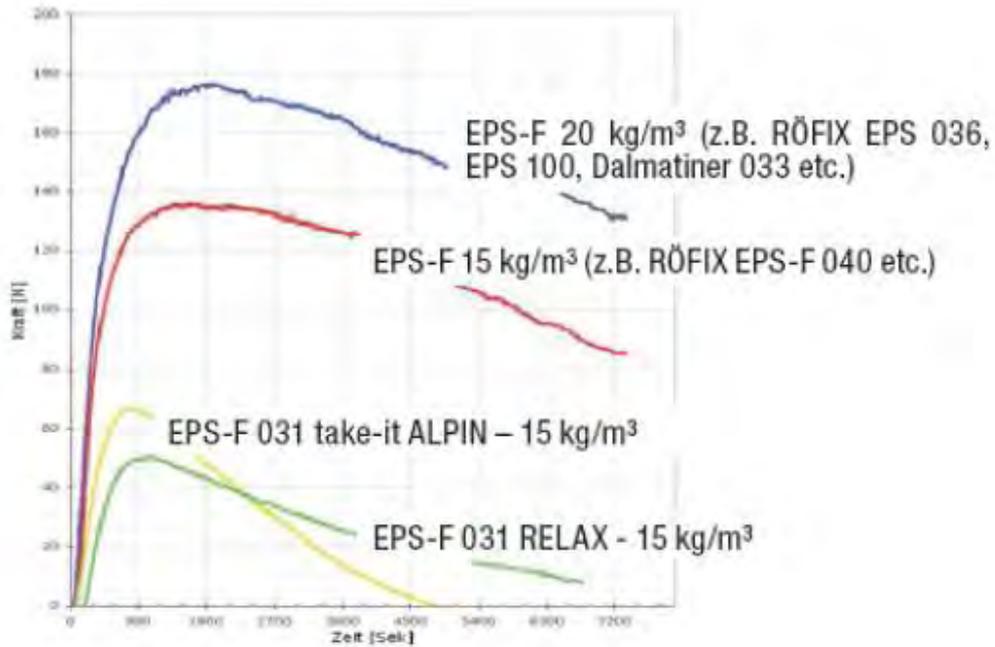
# RÖFIX EPS-F031 RELAX

## RELAX

Isolare senza tensioni



# Pannello e Dilatazioni termiche

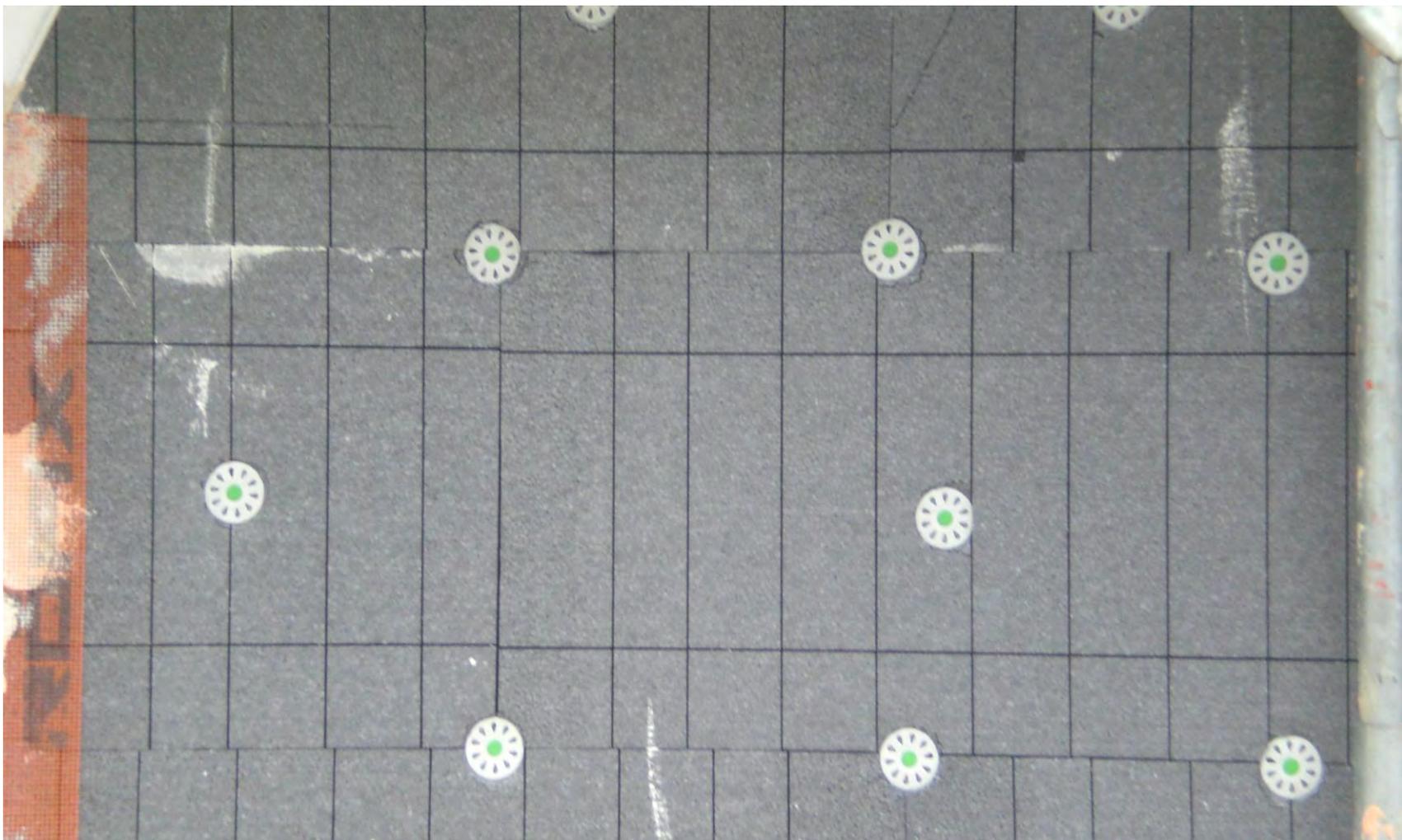


**EPS 031 TAKE-IT RELAX**

Larghezza di taglio ca. 1,5 mm







# Object report



# Object report

---



# Object report



**DA CASA CLIMA IN CLASSE A CON EPS-  
GREY DA MM. 140**

# Object report

---



# Object report

---



**COMPLESSO CERTIFICATO PASSIV HOUSE E  
CASA CLIMA A ORO**



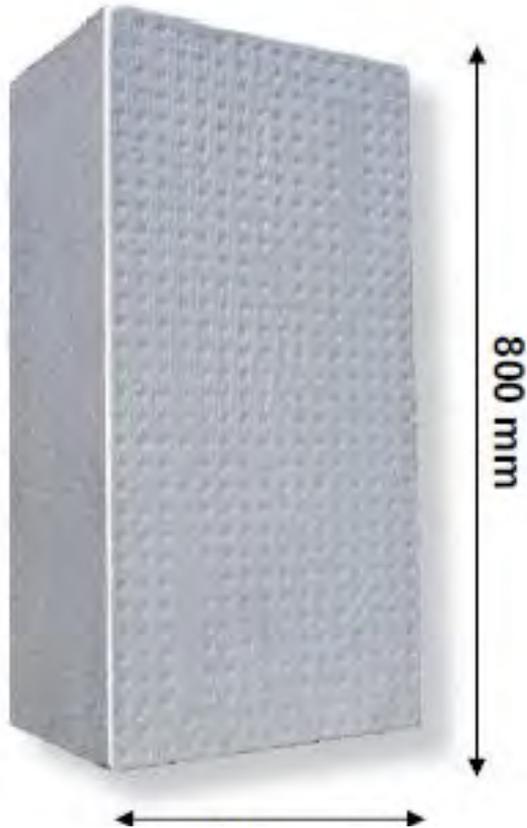
# RÖFIX EPS – F 030 *takeit* ALPIN



Il sistema imbattibile: maggior  
potere isolante del 25%

$\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$

it

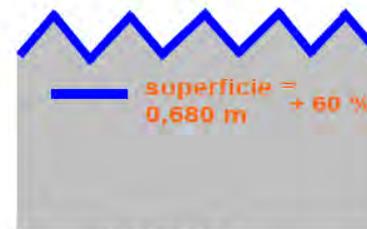


**RÖFIX LIGHT *takeit* ALPIN**  
**Sistema d'isolamento termico in EPS**  
(ETA-04/0033 - CE 1139-CPD-0162/04)

- Incollaggio efficace

*takeit* – superficie d'incollaggio

Zigrinatura a punta



larghezza =  
0,40 m

Pannello in EPS liscio

liscio



larghezza =  
0,40 m





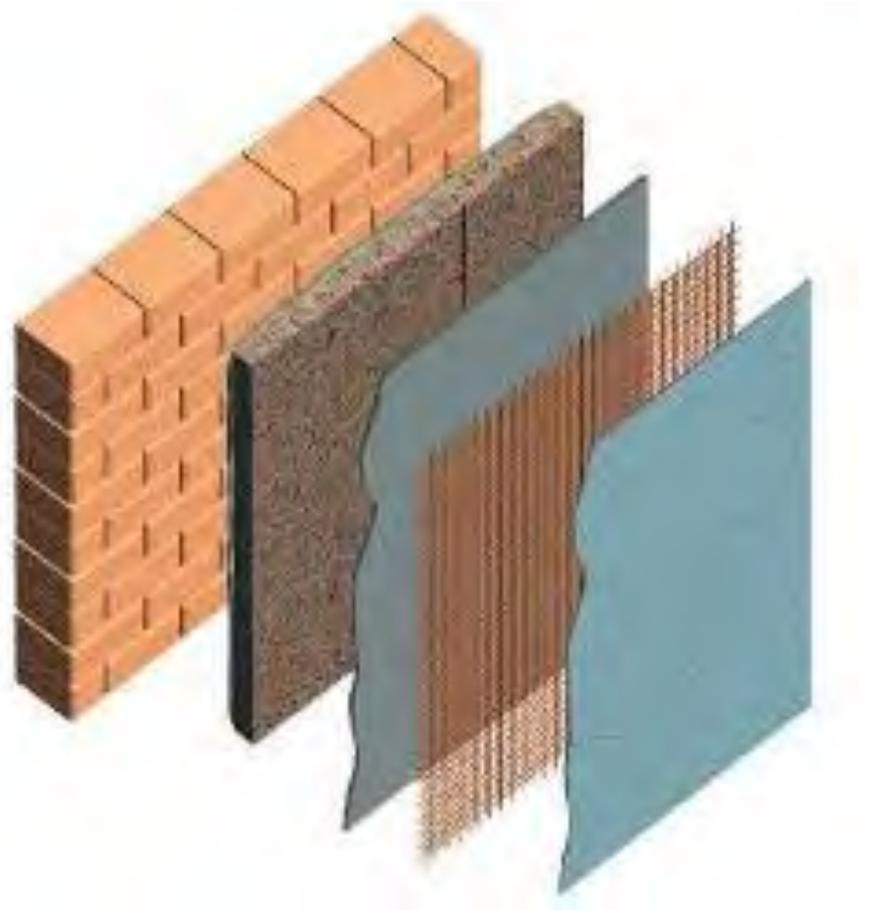




**Ecologico    Traspirante    Resistente    Limitate tensioni    Sfasamento Termico    Esperienza**

- Sughero Naturale
  - 0,040  
W/mK
  - 120  
kg/m<sup>3</sup>
  - $\mu$  10-15

**ETA-05/0125**





**STAGIONATURA  
CIRCA 6 SETTIMANE**

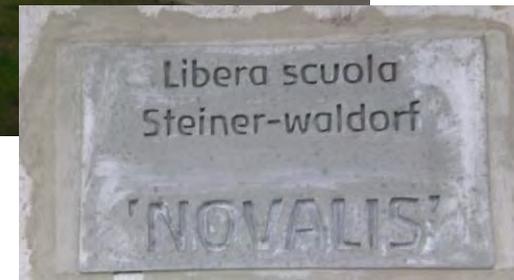


**11 ANNI**





# Object Report





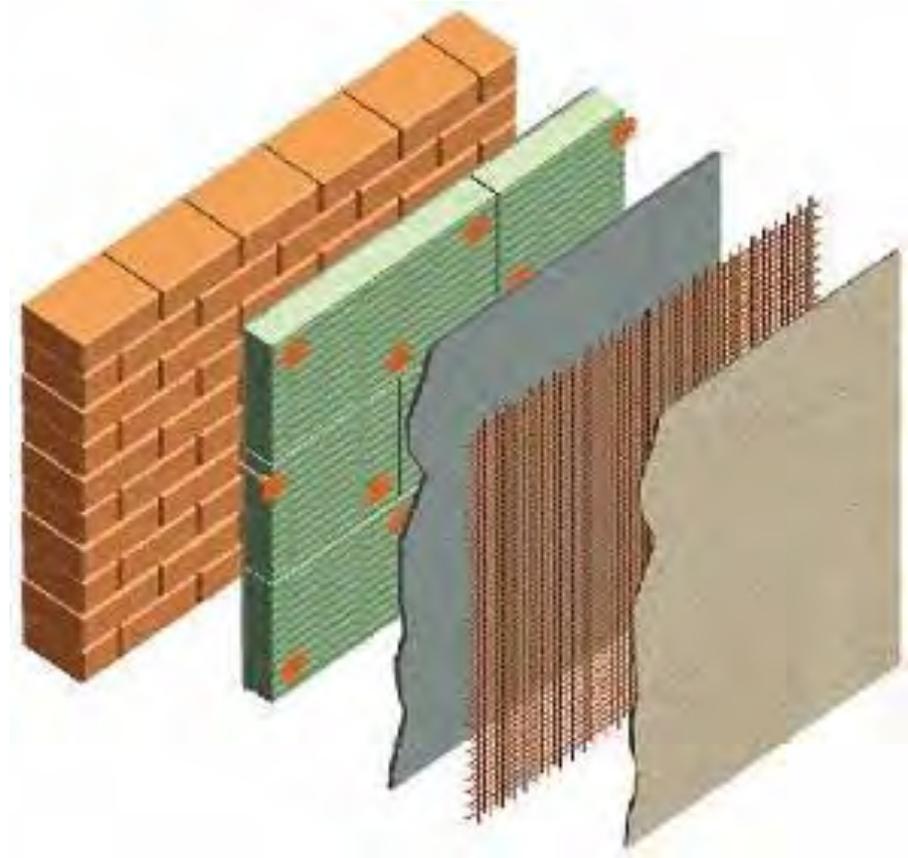


# RÖFIX FIRESTOP



Incombustibile Acustico Altamente traspirante Minerale

- Lana di roccia
  - 0,036 W/mK
  - 90 kg/m<sup>3</sup>
  - $\mu$  1



# Object Report

---













# RÖFIX MINOPOR





**natureplus**  
Internationaler Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen e.V.

**ZERTIFIKAT**  
Über die Vergabe des Qualitätszeichens  
**CERTIFICATE**  
for the award of the quality label  
**CERTIFICAT**  
pour l'attribution du label de qualité

**Gepüfzte Produkte**  
Tested products  
Prodotti testati

**Hersteller/Vertreiber**  
Manufacture/Distributer  
Produttore/Distributore

**Produktart**  
Type of product  
Tipo di prodotto

**Zertifikatsnummer**  
Number of certificate  
Certificato numero

**Prüfungsort**  
Test program  
Volume delle prove

**Prüfungsergebnis**  
Test result  
Risultato delle prove

**Gültigkeit des Zertifikats**  
Validity of certificate  
Validità del certificato

Neckargemünd, 2008-9-5

**RÖFIX CalceClima Rinzaffo, RÖFIX CalceClima Ambiente, RÖFIX CalceClima Fino, RÖFIX CalceClima Zoccolatura**  
Fabbricato in : I-33074 Fontanafredda (PN), I-25080 Prevalle (BS)

**RÖFIX AG**  
A-6832 Roathis  
Österreich

**Putz**  
Plaster  
Intonaco

0801-0507-077-3

**Umwelt – Gesundheit – Funktion**  
Produktdeklaration  
Laborprüfung (Inhaltsstoffe und Emissionen)  
Gebrauchstauglichkeit  
**Environment – Health – Function**  
Life cycle evaluation  
Laboratory test (content and emissions)  
Fitness for use  
**Ambiente – Salute – Funzionalità**  
Ciclo di vite del prodotto  
Prova di laboratorio (componenti ed emissioni)  
Funzionalità d'uso

Das Produkt/die Produkte erfüllen die strengen Anforderungen der natureplus-Vorgaberrichtlinie RLO801 Innenputz.  
The product/the products fulfill/fulfills the stringent Requirements of the natureplus award guidelines guideline RLO801 Plaster for inside use.  
Il prodotto / i prodotti soddisfanno i severi requisiti della direttiva di assegnazione natureplus RLO801 Intonaco per uso interno.

Juli / July / Luglio 2011

  
natureplus

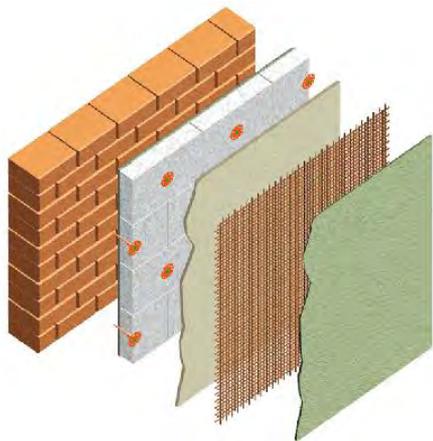
  
natureplus  
INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR CONSTRUCTION CERTIFICATION  
ISO Group 1, Wien



Ecologico Minerale Incombustibile Massiccio Idrofobizzato Traspirante Riciclabile

# CERTIFICAZIONE ETAG

## RÖFIX MINOPOR

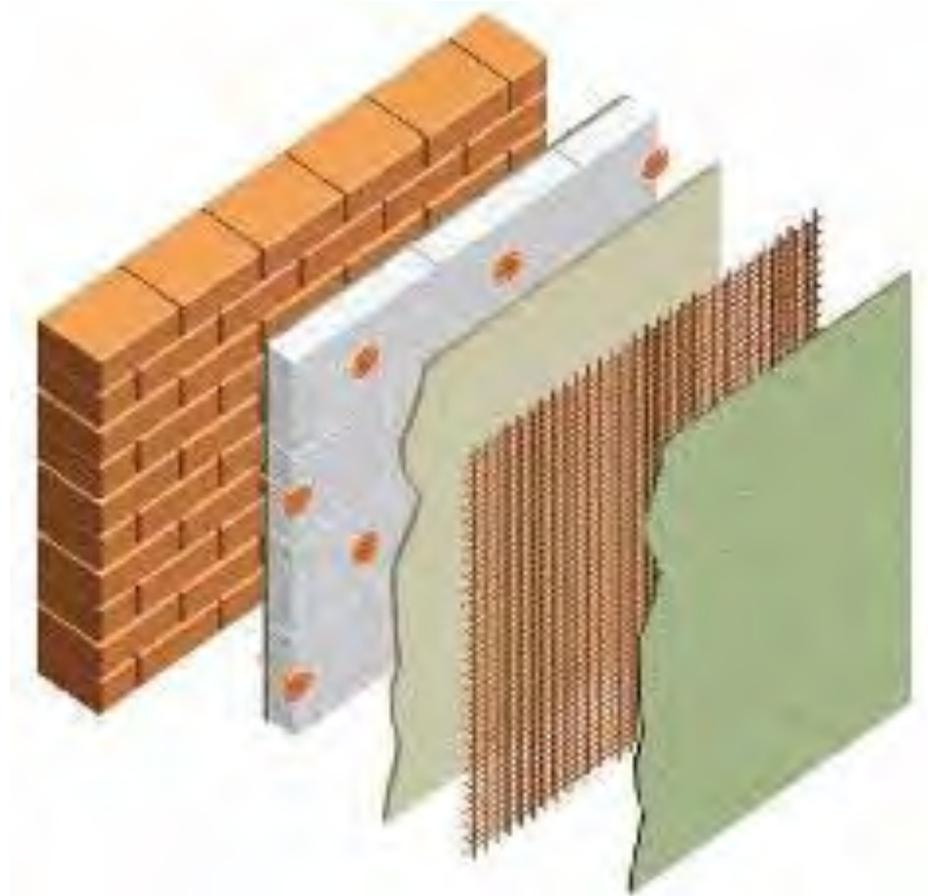


ETA-05/0125



TRASPIRANTE – INCOMBUSTIBILE A1 - ECOLOGICO

- Minopor
  - 0,045  
W/mK
  - 115  
kg/m<sup>3</sup>
  - $\mu$  3









# Object Report

---















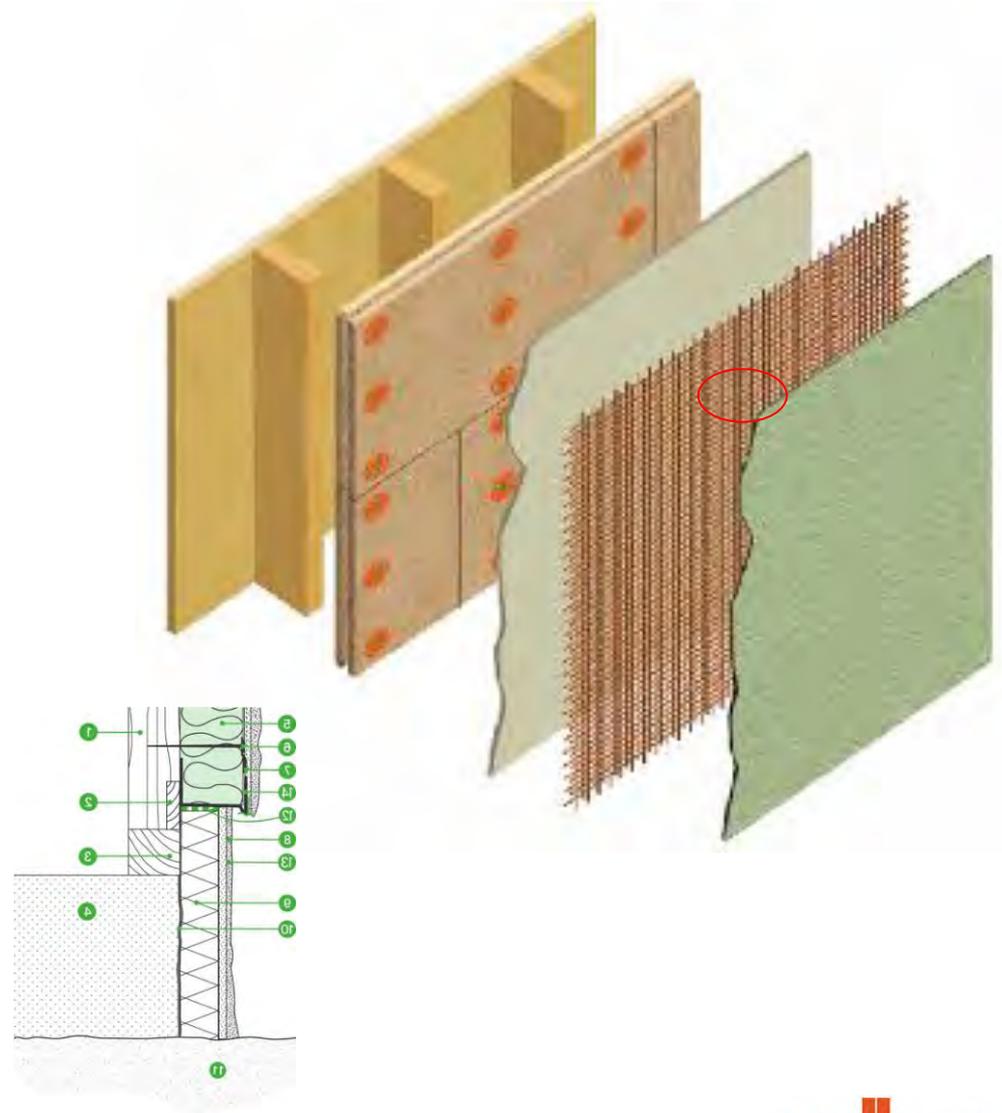
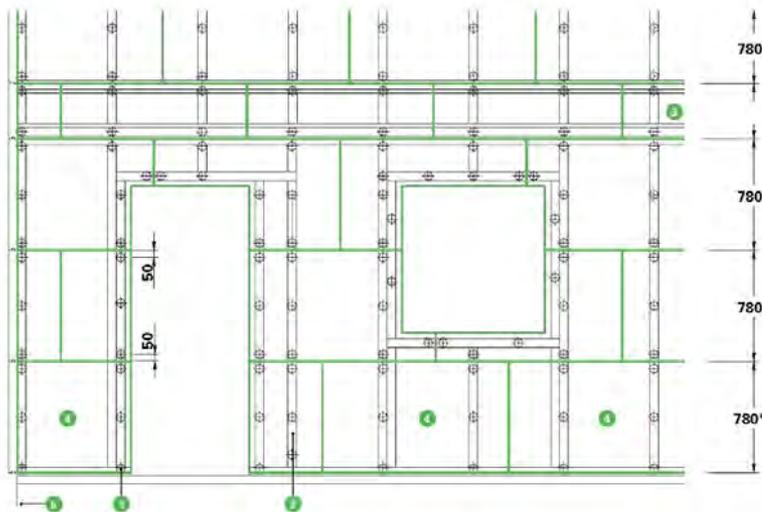
# RÖFIX SYSTEMERM



**Ecologico   Massivo   Traspirante   Ideale per case in legno**

# RÖFIX SYSTEMHERM

- Fibra di Legno
  - 0,045 W/mK
  - 210



# TIPOLOGIE DI COSTRUZIONI



Tipo di costruzione meno frequente

## Telaio di travi in legno

Dall'interno all'esterno:

1. cartongesso
2. Freno al vapore (es. OSB incollato o pellicole)
3. Pilastrini di legno, in mezzo isolante (ca. 14cm)
4. Pannello porta intonaco ( $\geq 6$ cm, pannello certificato)
5. intonaco

# TIPOLOGIE DI COSTRUZIONI



Costruzione più frequente

## Costruzione in legno massiccio

Dall'interno verso l'esterno:

1. cartongesso
2. Freno al vapore (a volte non necessario)
3. Elementi di legno massicci (ca. 95-12-200 mm.)
4. Fibra di legno non intonacabile ( $\leq$  cm WF-PT)
5. Fibra di legno intonacabile WF ( $\geq$  6cm)
6. Intonaco

# TIPI DI COSTRUZIONI IN LEGNO



# UMIDITA' DEL SUPPORTO E DEI PANNELLI

## VALORI LIMITI

**Struttura legno massiccio (KVH) ...**  
**max. 18%**

**Pannello in fibra di legno ...**  
**max. 15%**

# RASATURA

---

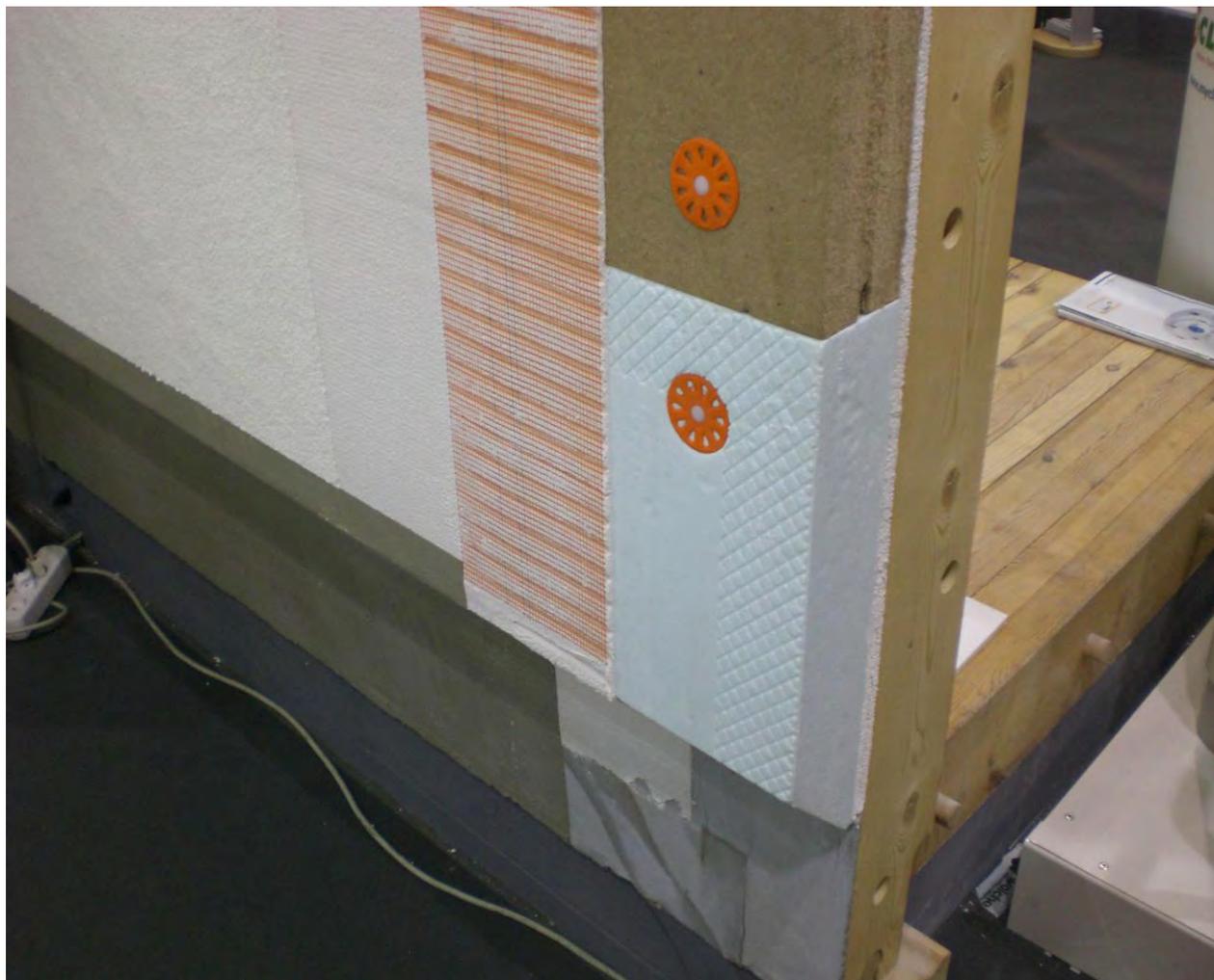
rasare

Per favore

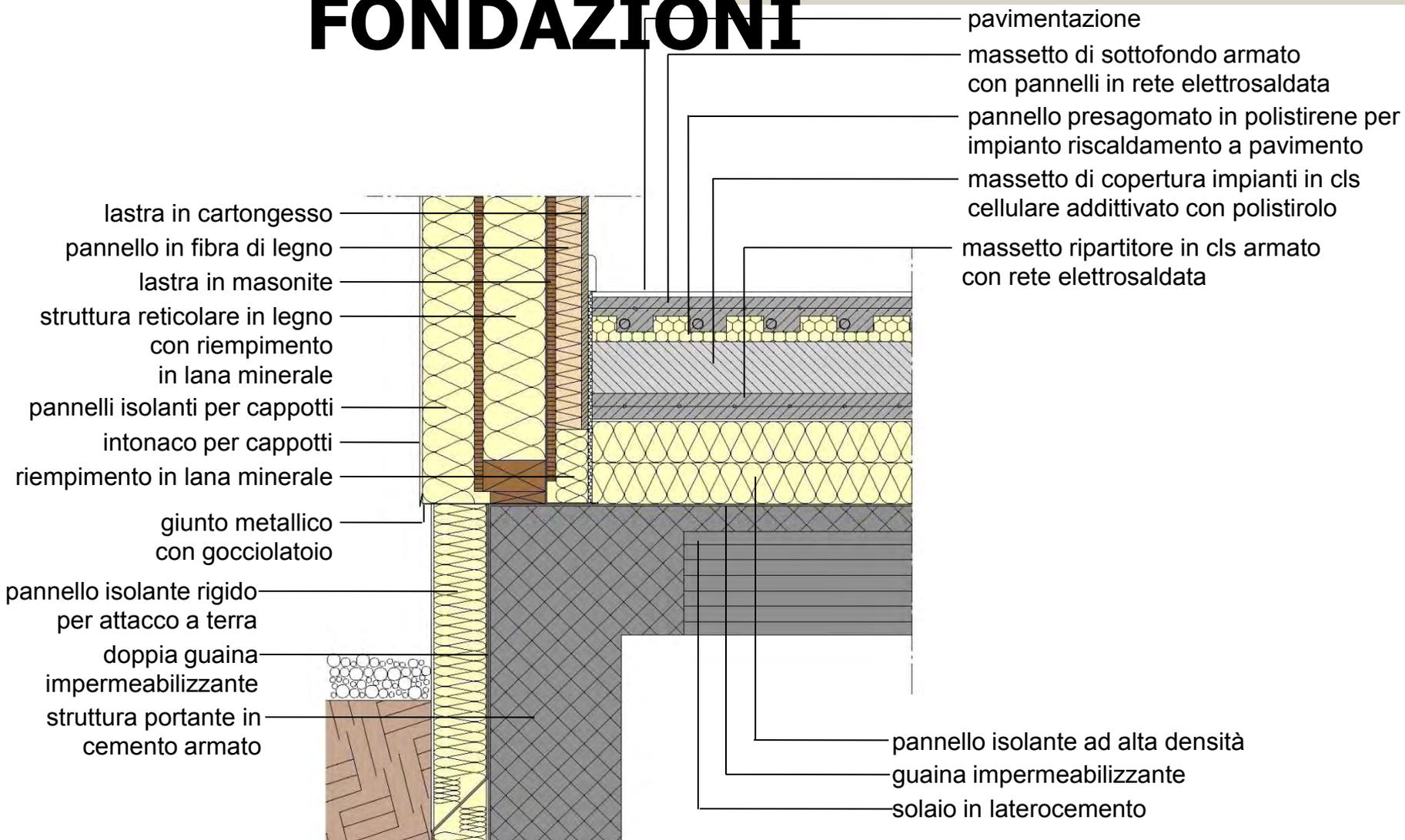
Spess. Rasante minimo:

5

# PARTENZA NELLA ZOCCOLATURA



# PARTICOLARE FONDAZIONI



# COSTRUZIONE IN MASSIVO CON



# Object report







**PIANO CASA JESOLO LIDO**



**ROFIX**

**NOVITA'**

**Röfix AeroCalce**

[www.roefix.com](http://www.roefix.com)

**FIXIT GRUPPE**  
BAUSTOFFE MIT SYSTEM

# Programma

---



L'aerocalce o aerogel

1

Campi d'impiego

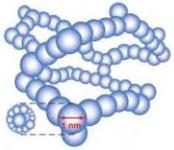
2

Componenti di sistema

3

Lavorazione

4

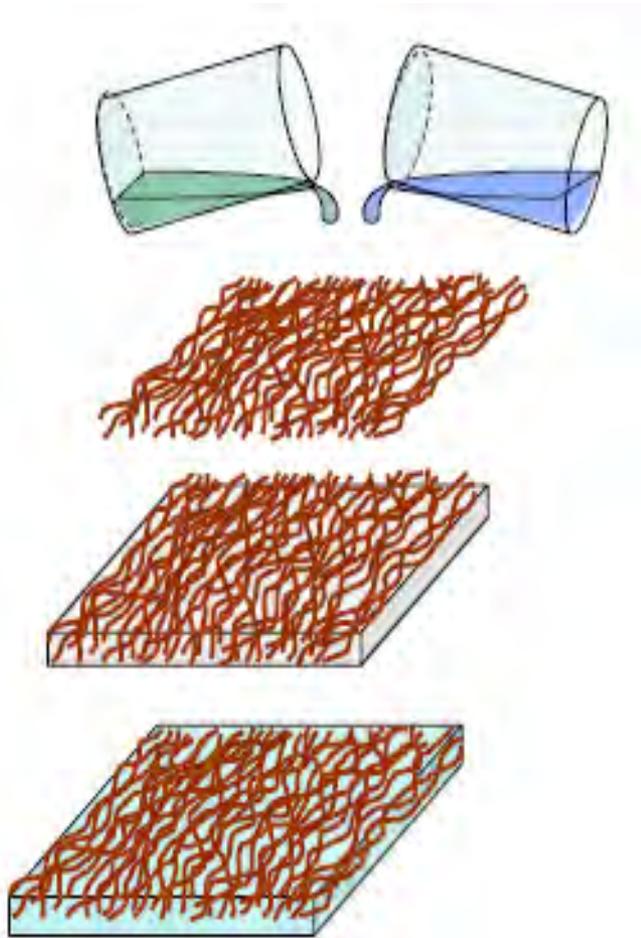


# Aerocalce

- Isolante ad alta prestazione
  - 3 – 5 % Sabbia al quarzo
  - 95- 97% aria
  - pori nanometrici, sabbia al quarzo in micrometrica
  - Struttura di superficie pori molto elevata (ca. 3-5 campi di calcio per calcio per



# Aerocalce



- Materiale di supporto viene imbevuto con Aerogel liquido disidratazione Risultato è una stuoia di Aerogel fibrorinforzato



# Programma

---



L'aerocalce o aerogel

1

Campi d'impiego

2

Componenti di sistema

3

Lavorazione

4

# Campi d'impiego

- Isolamento con basso spessore:
  - Pareti con scale interne



# Campi d'impiego

- Isolamento con basso spessore:
  - Distanze da confini



# Campi d'impiego

- Isolamento con basso spessore:
  - Confini stradali
  - Passi carrai
  - Vicoli stretti



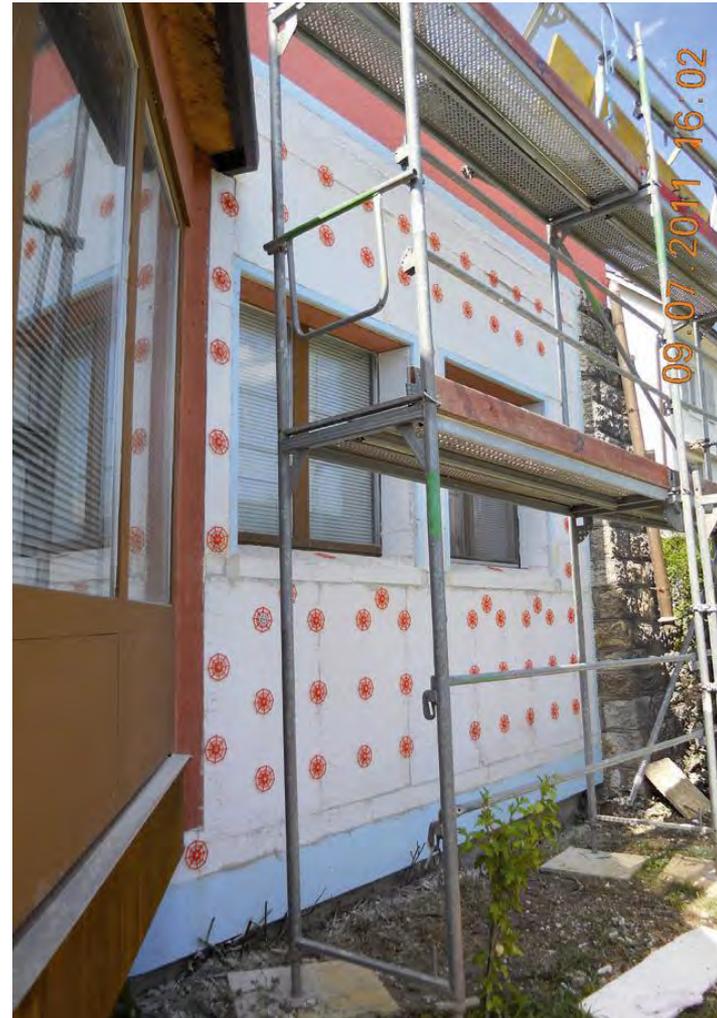
# Campi d'impiego

- Isolamento con basso spessore:
  - Balconi
  - Logge
  - Nicchie



# Campi d'impiego

- Isolamento con basso spessore:
  - Intradossi finestre e davanzali



# Campi d'impiego

- Isolamento con basso spessore:
  - Nicchie di termosifoni



# Programma

---



L'aerocalce o aerogel

1

Campi d'impiego

2

**Componenti di sistema**

**3**

Lavorazione

4

# Componenti di sistema



- **RÖFIX AeroCalce**
  - Elevatissime proprietà isolanti ( $0,014 \text{ W/mk}$ ),
  - Minimo spessore di isolamento
  - Nessun cambiamento nel carattere di un edificio
  - Adattabile al supporto, ripristinando le forme delle vecchie facciate esistenti.
  - Lavorazione semplice ed efficiente con prodotti

# Componenti di sistema

## RÖFIX AeroCalce IB 980 Stuoia isolante con Aerogel

- Conducibilità termica = 0,014 W / mK
- Campo di impiego con temperature da -200 a + 200 ° C
- Reazione al fuoco - Euroclasse C
- Buone caratteristiche di lavorazione semplice e molto buono (taglio, piegatura, foratura, ecc)
- Non tossico
- Permeabile ma impermeabile. Non assorbe l'umidità,
- $\mu = 11$  circa
- Basso consumo di energia di produzione:  
71,6 M.J/m<sup>2</sup>



# Applicazione

---

- Rasatura con rete  
Finitura



# Referenze

---





**ROFIX**

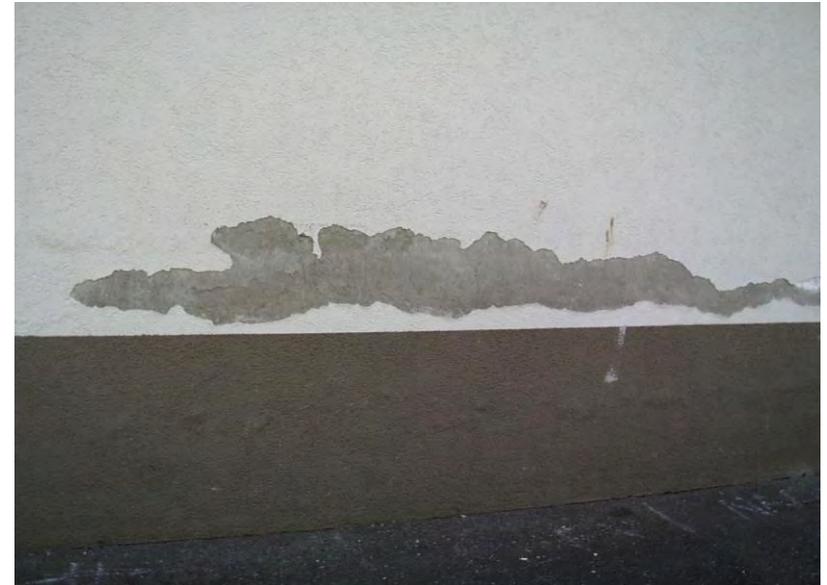


# La Zoccolatura

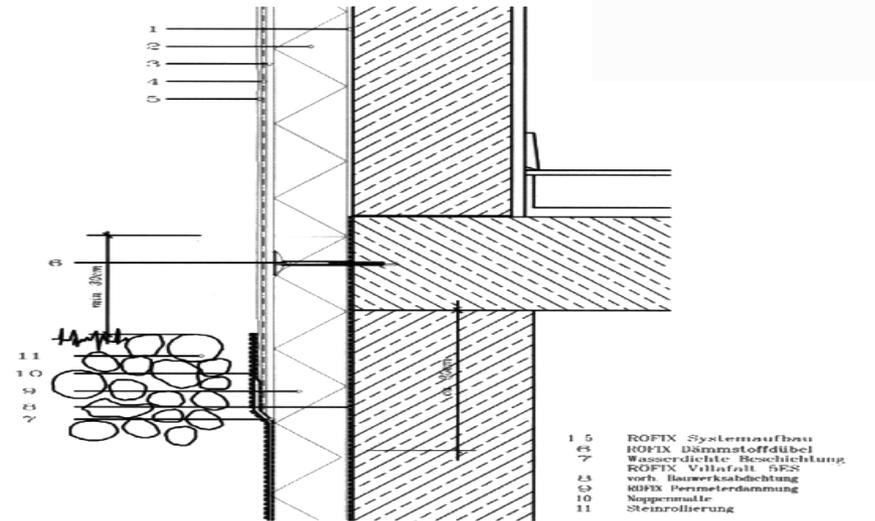
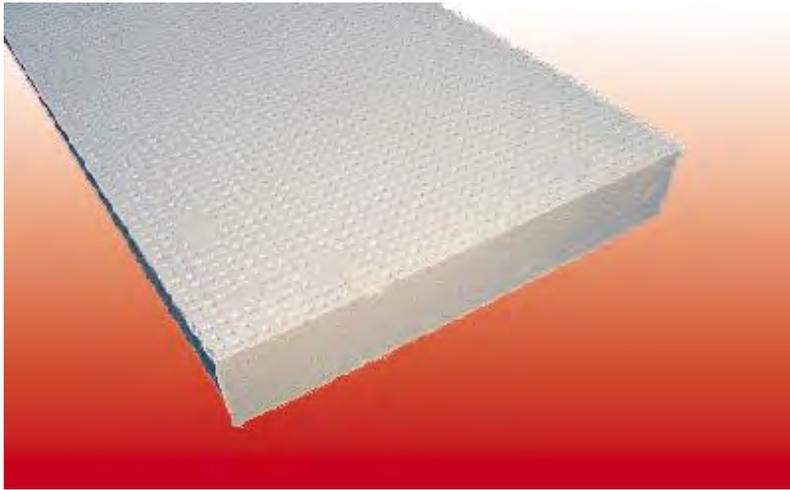
# 1. Zona della zoccolatura

---

Perchè la corretta esecuzione della zoccolatura nei sistemi di isolamento termico è così importante?



# EPS-P 035 Steinodur SPL













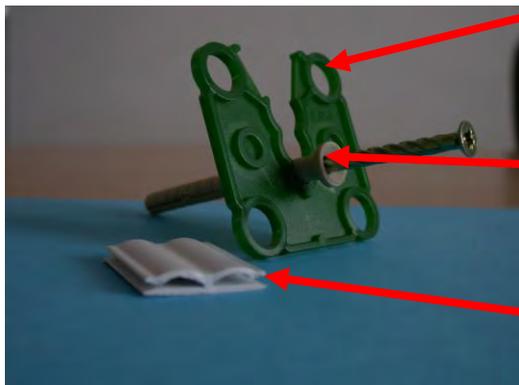


# ZOCCOLATURA FINALE CON CIOTOLATO









- **Distanziatore** per profilo di chiusura della zoccolatura, per compensare le irregolarità del supporto.

- **Tassello** di fissaggio del profilo per zoccolature alla muratura in mattoni o calcestruzzo.



- **Raccordo** per collegare profili di chiusura e di copertura della zoccolatura.



**ROFIX**

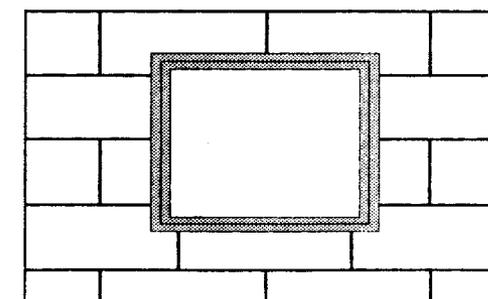
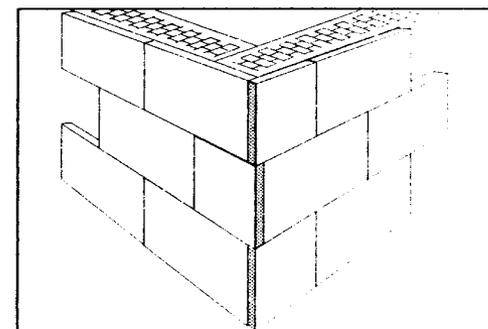
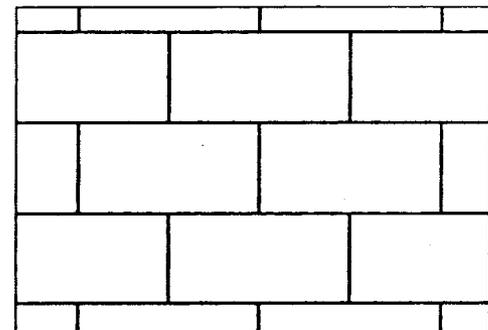
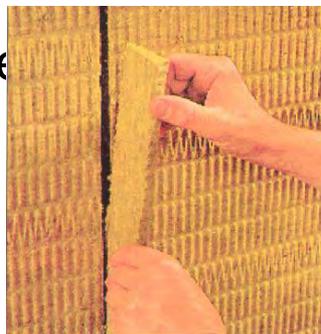
A photograph of several ants on a dirt mound, each carrying a large green leaf fragment on its back. The ants are moving from left to right across the frame. The background is a clear blue sky.

**Posa dei pannelli isolanti**

[www.roefix.com](http://www.roefix.com)

## 2. Posa dei pannelli isolanti

- Tutti i pannelli isolanti vanno posati strettamente accostati di testa l'uno all'altro, partendo dal basso verso l'alto e in modo sfalsato
- Sugli angoli dell'edificio vanno posati solo pannelli interi o a metà
- Pannelli alternati sugli spigoli
- I giunti dei pannelli non devono prolungarsi nelle aperture delle pareti
- Non vi devono essere fughe tra i pannelli (per fughe > 2 mm inserire cunei di fissaggio)



# Cesoie per taglio pannelli

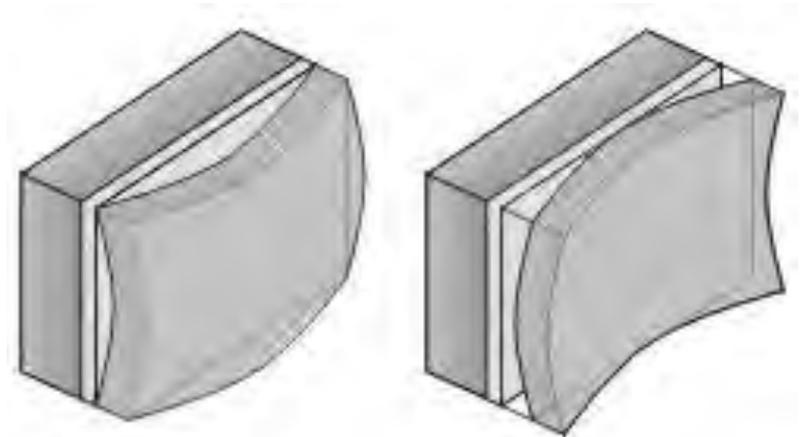
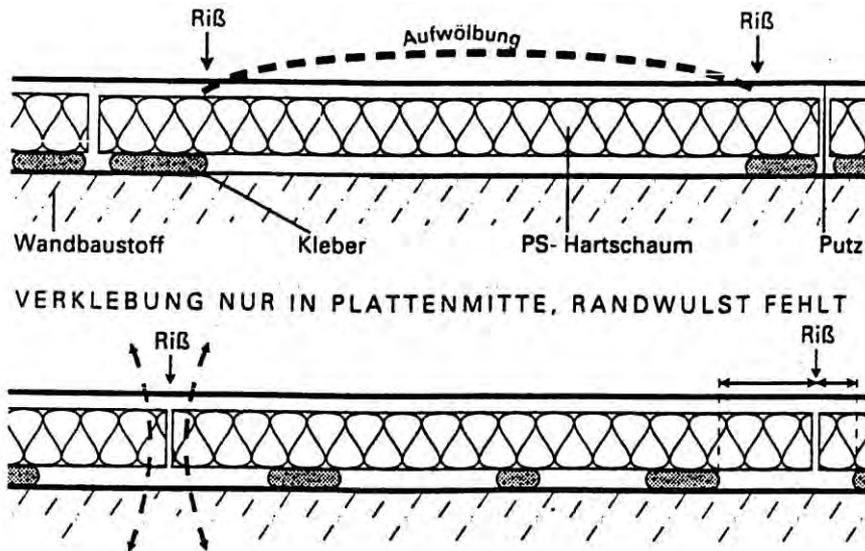


**ROFIX**



**incollaggio**

# 3. Incollaggio





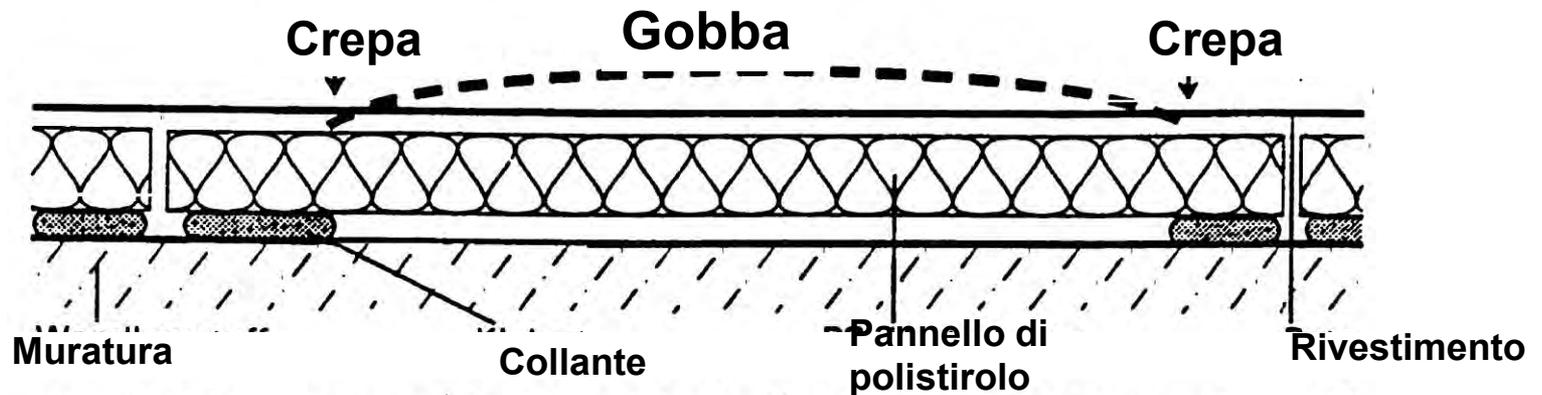




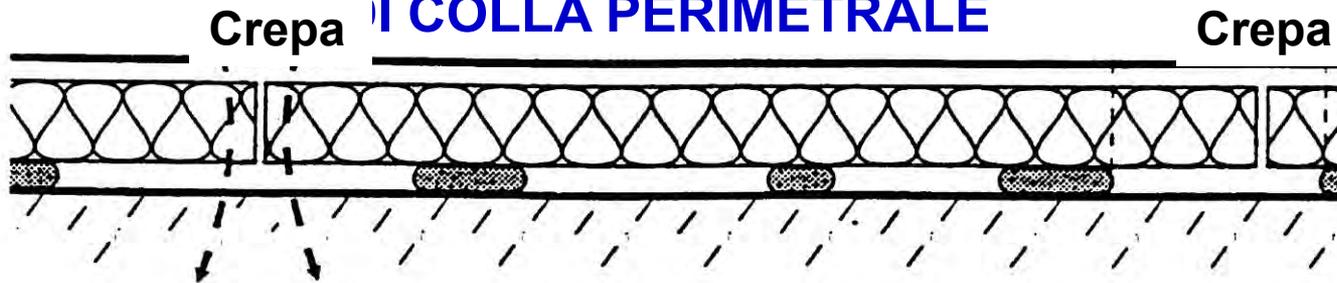




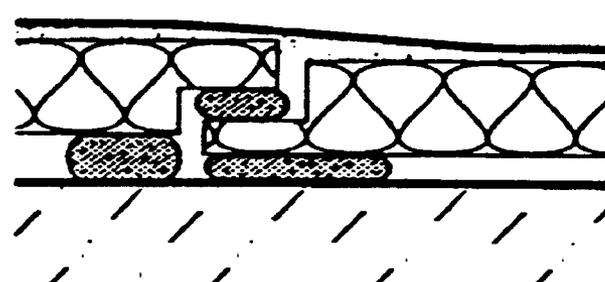
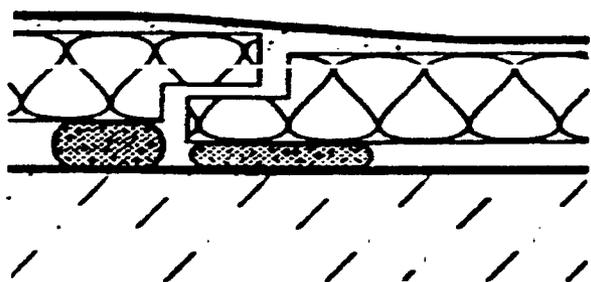
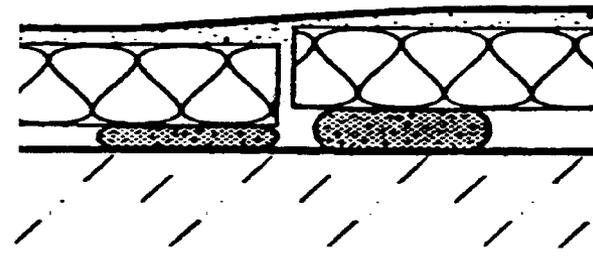
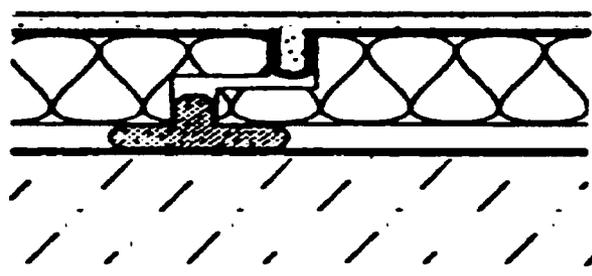
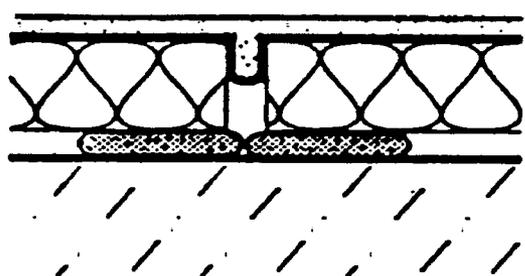
## INCOLLAGGIO SOLO PERIMETRALE, MANCA COLLA AL CENTRO DEL PANNELLO



## INCOLLAGGIO SOLO AL CENTRO DEL PANNELLO, MANCA STRISCIA DI COLLA PERIMETRALE



# DIFETTI DI POSA DEI PANNELLI

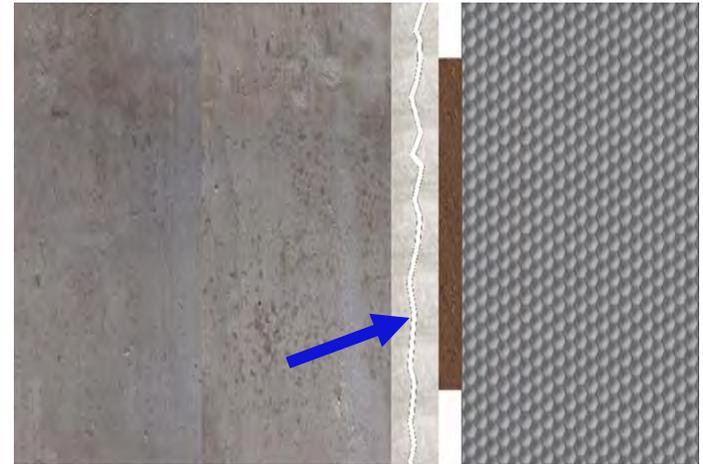
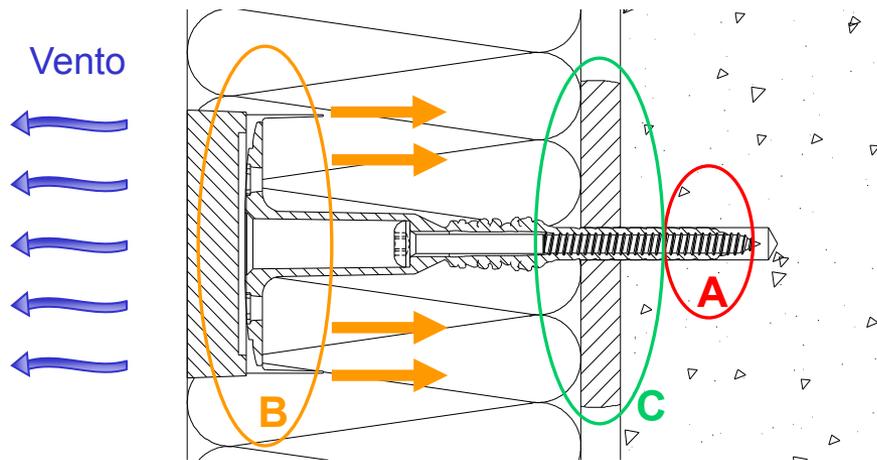


**ROFIX**



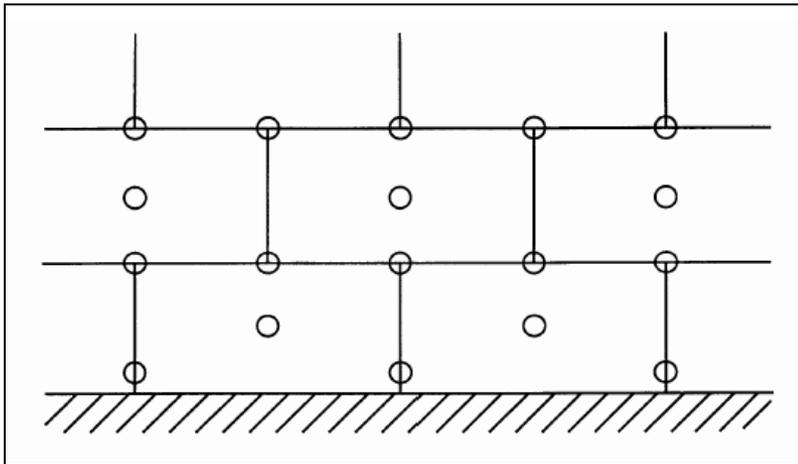
**tassellatura**

## 4. Tasselli - perché ?



**Solo tasselli omologati ETAG 014 con un piattello resistente e con zona di ancoraggio funzionante garantiscono un'unione / aderenza duratura del cappotto alla muratura.**

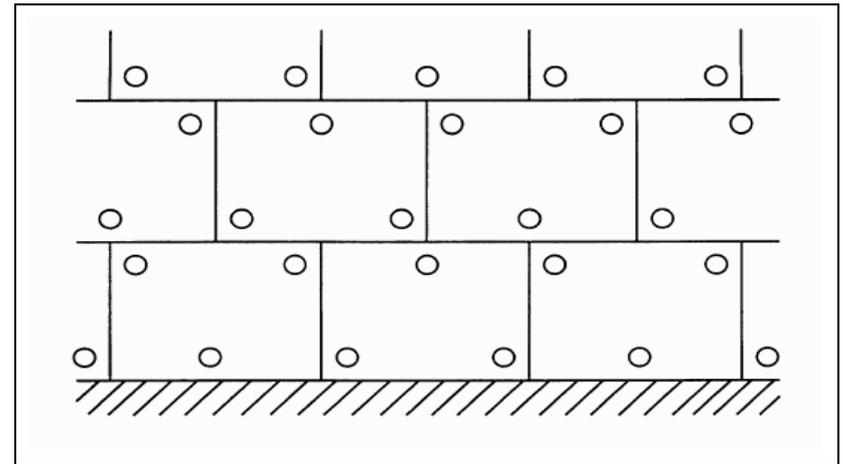
# Schema tassellatura



... Tutte le fughe a T e 1 tassello  
in mezzo

= 6 pz./m<sup>2</sup>

EPS- e sughero



... 3 tasselli / pannello forma a V o  
a W

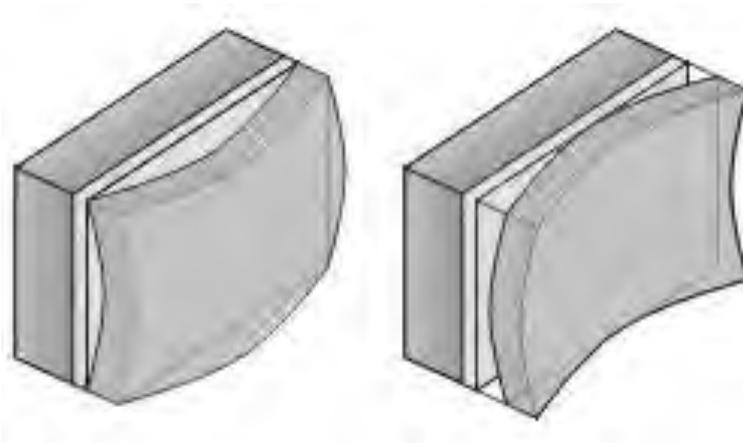
= 6 pz./m<sup>2</sup>

Lana di roccia

ca. 5 cm dalla fuga

---

Dilatazioni termiche causano la deformazione dei pannelli (soprattutto EPS) e fessure nell'intonaco.



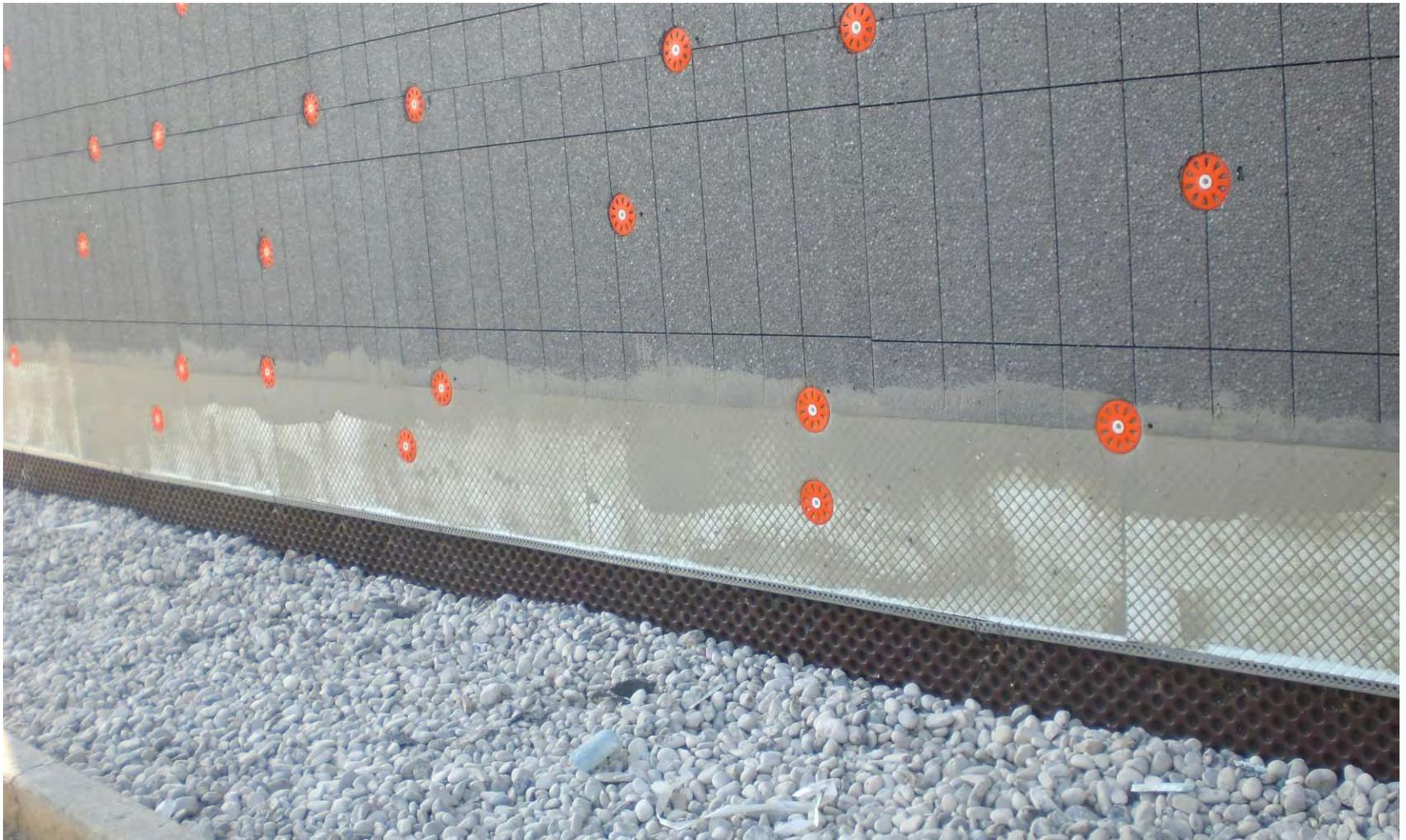
**Soltanto tasselli di qualità posati a regola d'arte possono eliminare le dilatazioni dei pannelli (test del pollice).**



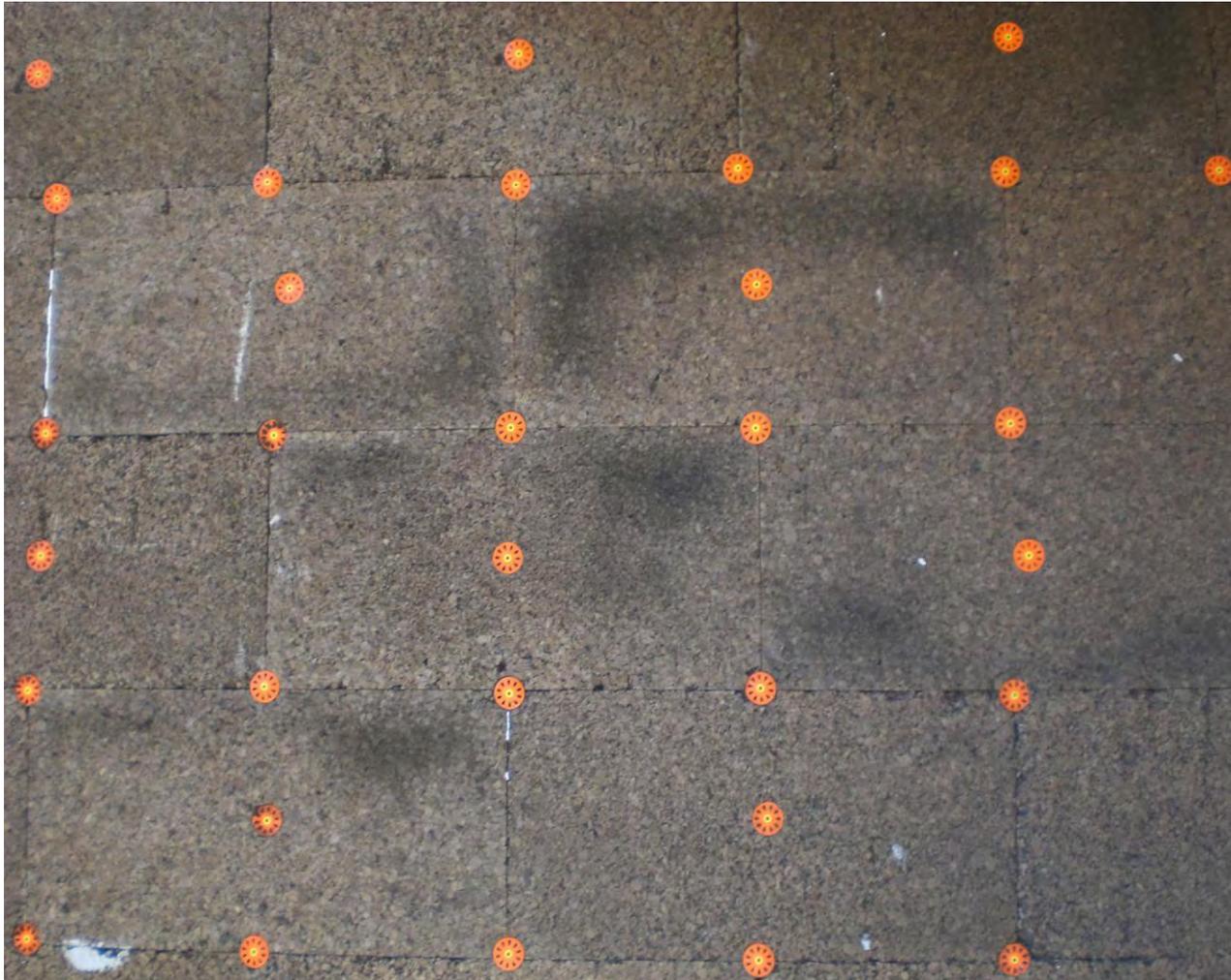












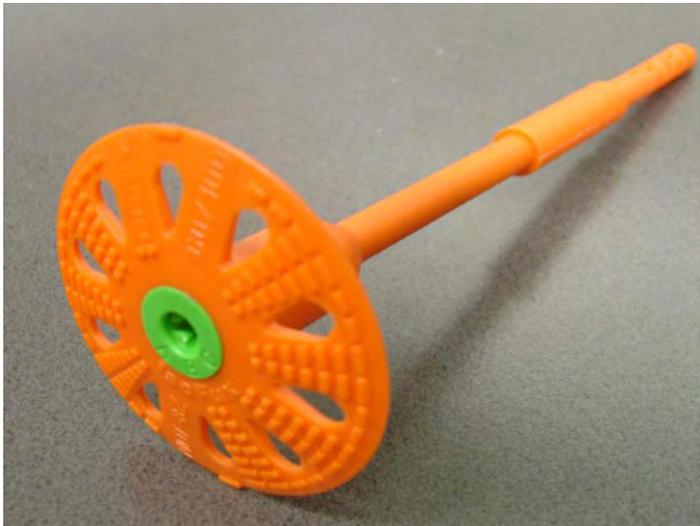
# TASSELLATURA SIA DEL SUGHERO CHE DEL STEINODUR























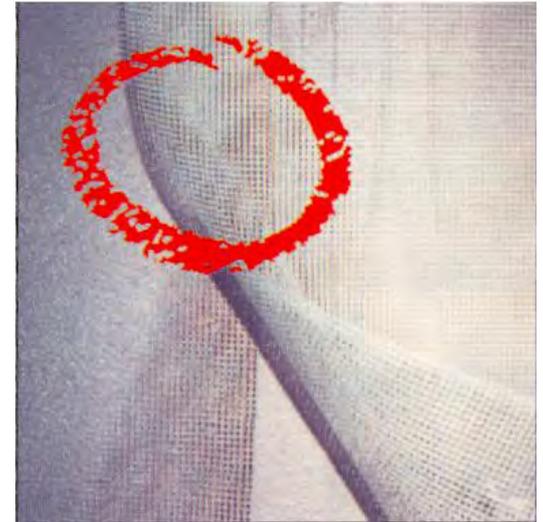




A photograph showing several ants on a mound of soil, each carrying a large, bright green leaf fragment. The ants are positioned in a line, moving from left to right. The background is a soft, out-of-focus landscape with a blue sky and green foliage.

# Rasatura

## 5. Armatura superficiale



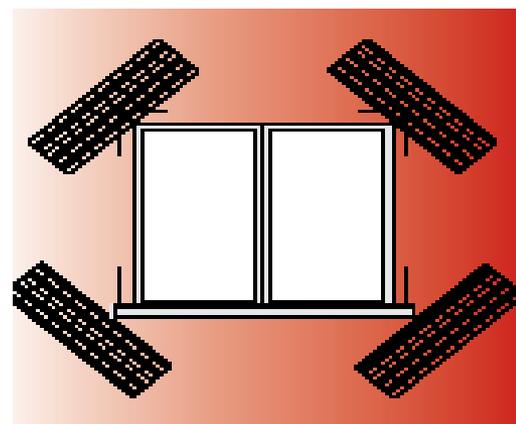
### **Armatura superficiale**

- in prossimità della superficie (1/3)
- rete tesa
- sovrapposizione dei teli  $\geq 10$  cm
- su tutta la superficie
- impiegare solo reti di sistema



- **Metodo applicativo:**

Dopo aver steso la rete su tutta la superficie delle pareti in corrispondenza delle aperture devono essere applicati fazzoletti aggiuntivi di rete di irrigidimento di circa cm 20x40 posati negli angoli



# ARMATURA DIAGONALE DELLE FINESTRE



# ARMATURA DIAGONALE DELLE FINESTRE



# RASATURA A STRATO UNIFORME



Spessore medio = 5  
mm

Applicazione = 1

mano  
Proiezione  
meccanica



# RASATURA ARMATA CON SPATOLE DENTATE R12 ED R16

- **Metodo applicativo:**  
Dopo la tassellatura viene applicato a spatola dentata l'intonaco di rasatura che può essere di 3mm o 5mm di spessore, così facendo produciamo una stesura uniforme del rasante per tutta la superficie applicata, dopo la



# ESECUZIONE IN CANTIERE

---



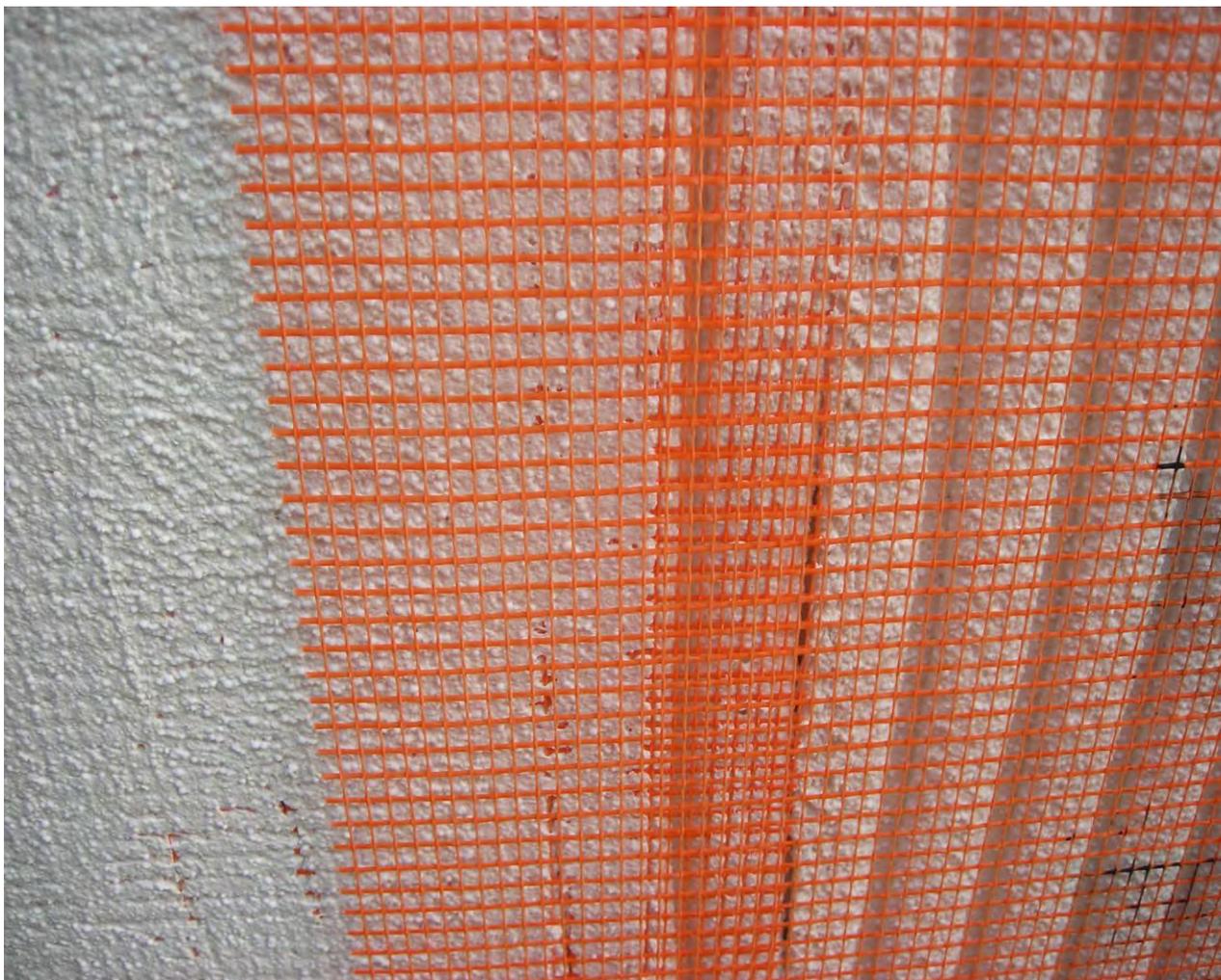
# STESURA RETE

- **Metodo applicativo:**  
La rete di armatura deve essere stesa evitando pieghe ed arricciature ed i teli devono essere sormontati per almeno 10 cm



# ESECUZIONE IN CANTIERE

---



## 5 sistemi di rasatura

- RÖFIX **W50** rasatura 3 mm  
collante/rasante  
W50 grana 0,8 mm.
- RÖFIX **POLY** rasatura 3 mm  
collante/rasante POLYSTAR  
grana 1,2 mm.
- RÖFIX **LIGHT** rasatura 5 mm  
collante/rasante UNISTAR LIGHT  
grana 1,2 mm.
- RÖFIX **POP** rasatura 5 mm

# Resistenza agli urti

## Resistenza meccanica

Sistemi di armatura a spessore medio (5mm) garantiscono una resistenza agli urti ottimale. Per questi sistemi con categoria 1 possono essere impiegati in zone soggette a pericolo di urti anche senza doppio strato di rete.



**Resistenza all'urto raggiunta senza danni secondo ETAG 004**



**15 Joule**  
limite più alto dell'istituto di prova

**10 Joule**  
limite di prova attuale

**3 Joule**  
media attuale di produttori di sistemi a cappotto

**0 Joule**  
nessuna richiesta

**categoria I**  
resistenza più alta

**categoria II**  
resistenza media

**categoria III**  
resistenza scarsa

# Tecnologia di applicazione

## Macchinari possibili:

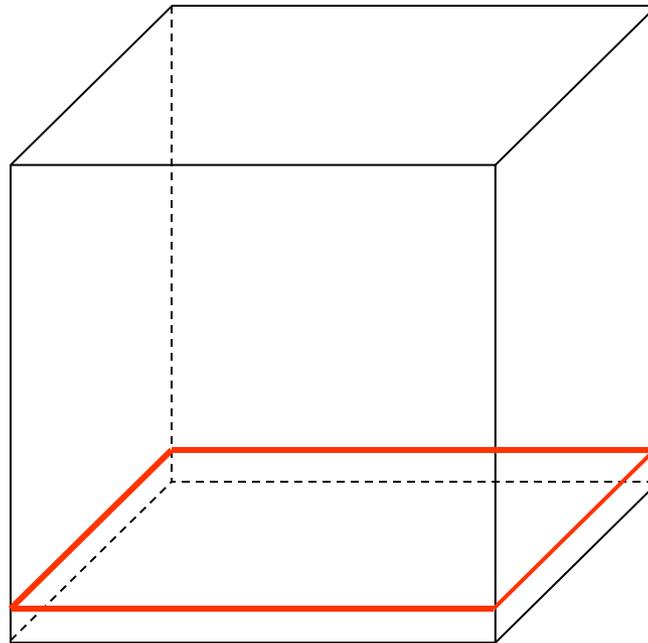
- RÖFIX R5,
- PFT G4/G5
- MONO-MIX PU
- Duo-Mix
- Putzknecht S48

[Video](#)



# Calcolo dei Consumi

**volume per altezza  $m^2$  / x cm**

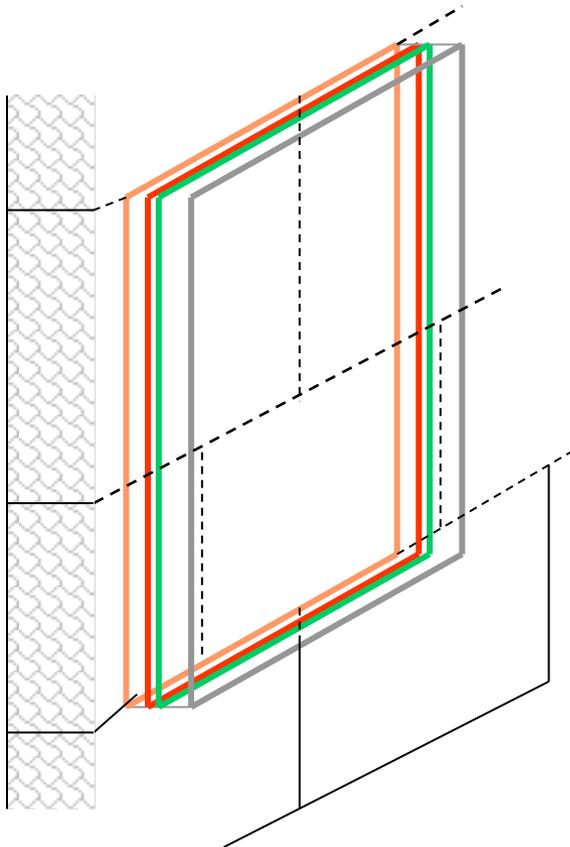


**altezza 1  $m^2$  x 1 cm  
= 10 litri ( $dm^3$ )**

**altezza x 5 cm  
= 50 litri ( $dm^3$ )**

**x 100 cm  
= 1000 litri ( $dm^3$ )**

# Calcolo consumi



## superficie 1 m<sup>2</sup>

### Armatura:

- spessore 3 mm = 3,0 litri
- spessore 5 mm = 5,0 litri

### Incollaggio (40%):

- spessore 10 mm = 4,0 litri

### 1 TO di collante=:

- RÖFIX Polystar = 720 litri
- RÖFIX W50 = 720 litri
- RÖFIX Unistar BASIC = 710 litri
- RÖFIX Unistar POR = 950 litri
- RÖFIX Unistar LIGHT = 990 litri

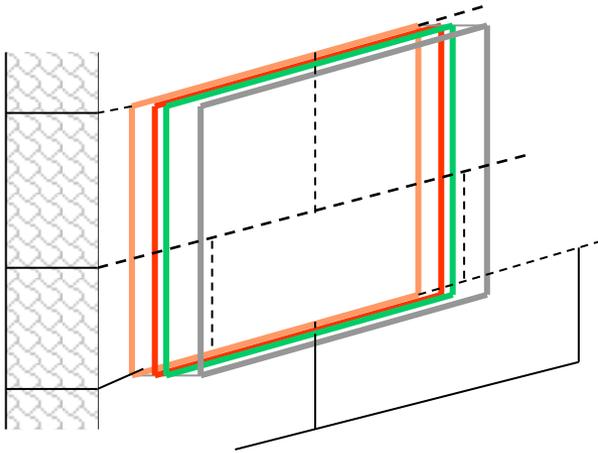
# Consumo per incollaggio

Ogni collante ~ 40 % (70%) di superficie di incollaggio per Ø uno spessore di ca.10 mm

40 % superficie di incollaggio su 1 m<sup>2</sup> per 10 mm (10 litri)= 4 litri

<b>Unistar LIGHT</b>	<b>4 litri</b>	<b>: 0,99 =</b>	<b>4,0 kg</b>
<b>Polystar</b>	<b>4 litri</b>	<b>: 0,72 =</b>	<b>5,6 kg</b>
<b>W50</b>	<b>4 litri</b>	<b>: 0,72 =</b>	<b>5,6 kg</b>
<b>Unistar BASIC</b>	<b>4 litri</b>	<b>: 0,71 =</b>	<b>5,6 kg</b>
<b>Unistar POR</b>	<b>7 litri</b>	<b>: 0,95 =</b>	<b>7,4 kg</b>

# Consumo rasante



## Spessore basso

**Polystar** = 3 mm

**W50** = 3 mm

## Spessore medio

**Unistar LIGHT** = 5 mm

**Unistar POR** = 5 mm

**Unistar BASIC** = 5 mm

100 % di rasante su 1 m<sup>2</sup> con X mm = X litri di materiale

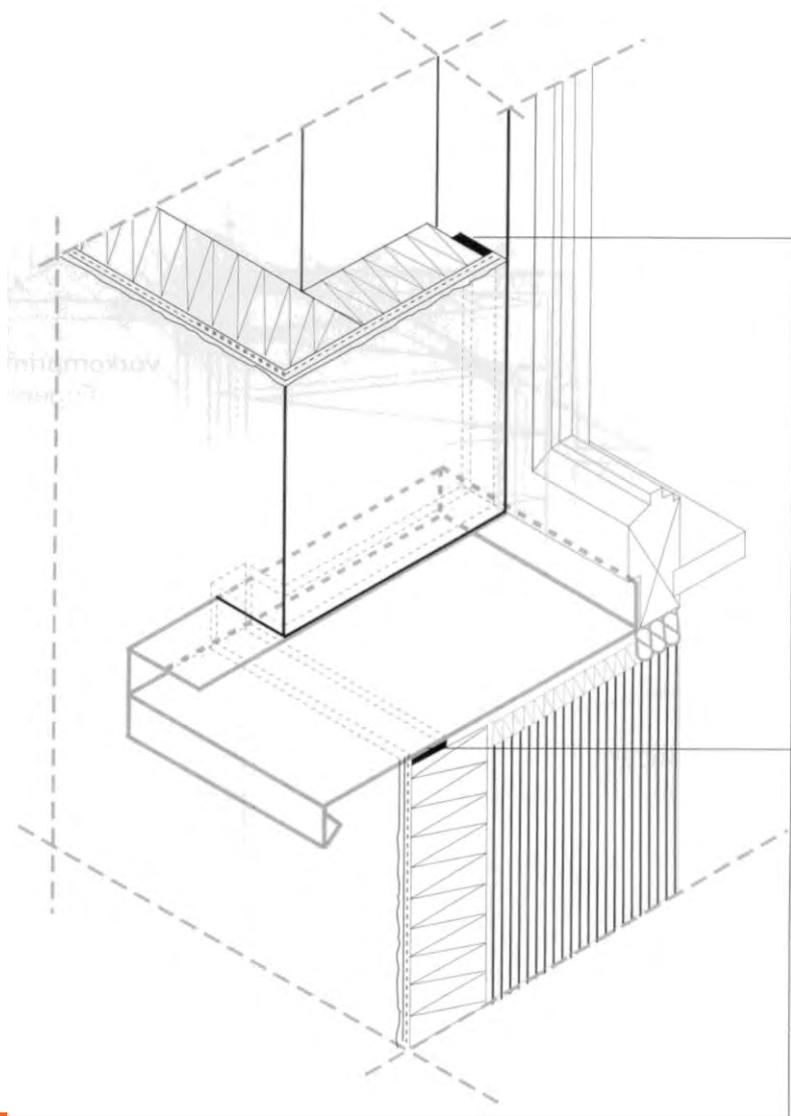
<b>Polystar</b>	<b>3 litri</b>	<b>: 0,72</b>	<b>=</b>	<b>4,2 kg</b>
<b>W50</b>	<b>3 litri</b>	<b>: 0,72</b>	<b>=</b>	<b>4,2 kg</b>
<b>Unistar BASIC</b>	<b>5 litri</b>	<b>: 0,71</b>	<b>=</b>	<b>7,0 kg</b>
<b>Unistar LIGHT</b>	<b>5 litri</b>	<b>: 0,99</b>	<b>=</b>	<b>5,1 kg</b>
<b>Unistar POR</b>	<b>5 litri</b>	<b>: 0,95</b>	<b>=</b>	<b>5,3 kg</b>

## Elementi di fissaggio

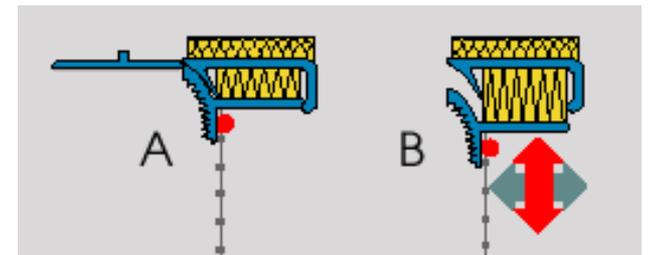
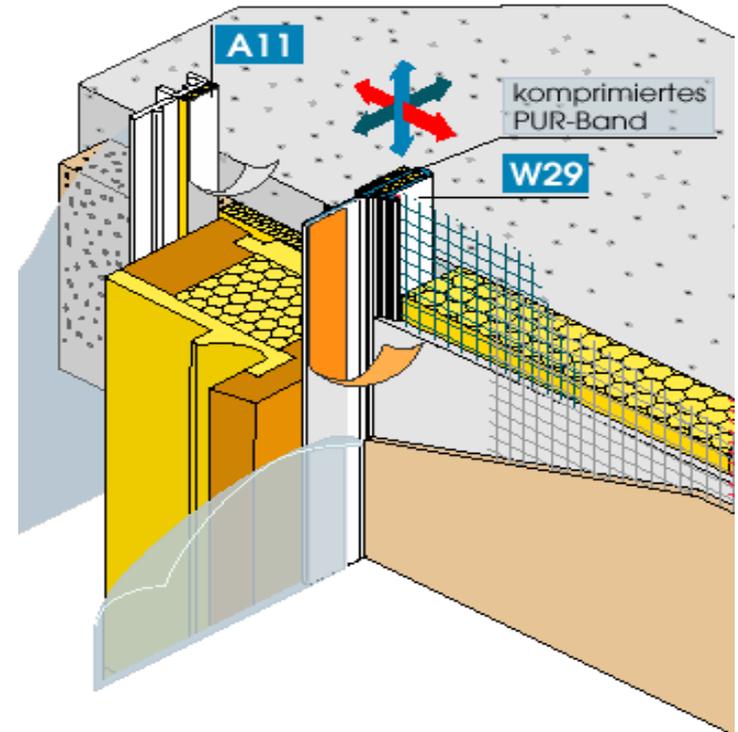




# o di Guarnizione BG2



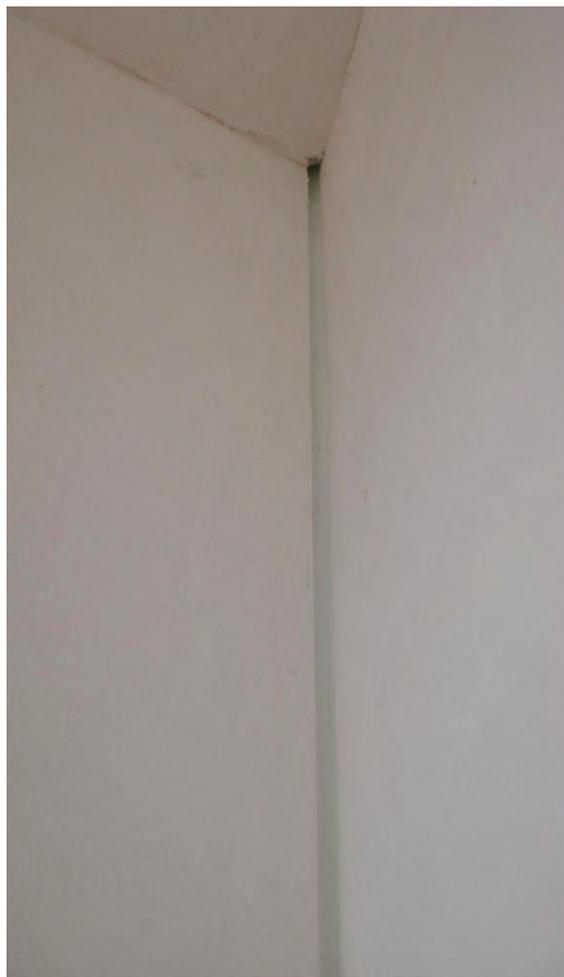
# Profilo W29 + PUR-EX 3D



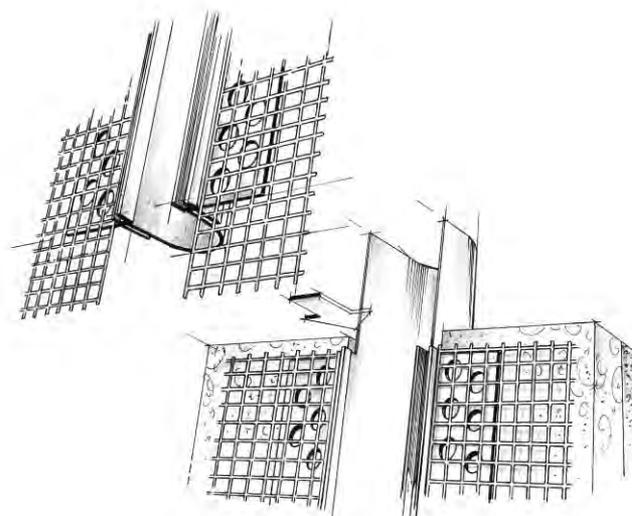
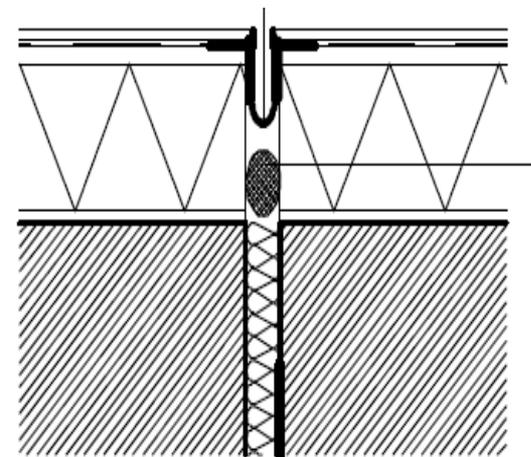
# Giunto di dilatazione



**Giunto a E**

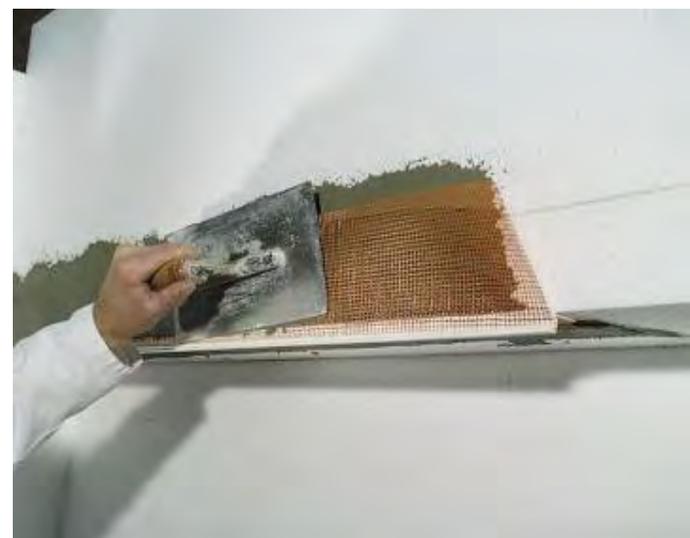
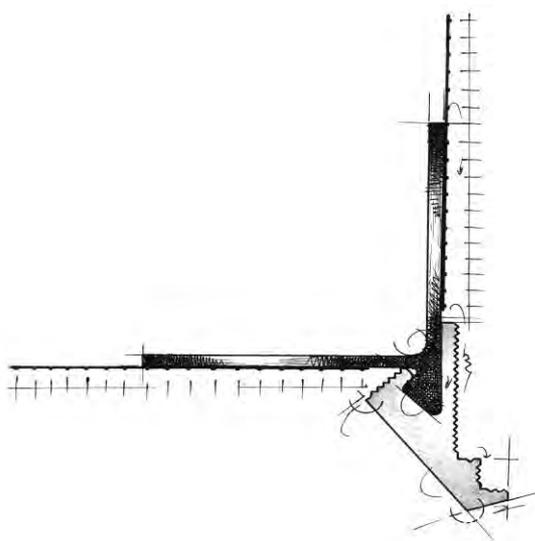
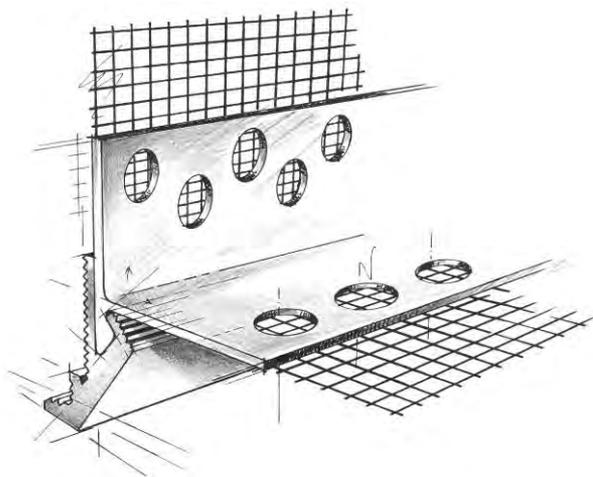


**Giunto a V**



# Profilo di gocciolamento in PVC

**Profilo in PVC con striscia di rete resistente agli alcali per esecuzione di gocciolatoio su architravi isolati di finestre, intradossi di balconi, cassonetti di avvolgibili, chiusura per zoccolatura rientrante**



# Rete angolare in PVC

**Angolare in PVC con rete per protezione di spigoli e spallette  
rete di colore arancione, maglia 4 x 4 mm**

**Larghezza 10 x 15 cm    lunghezza  
250 cm**

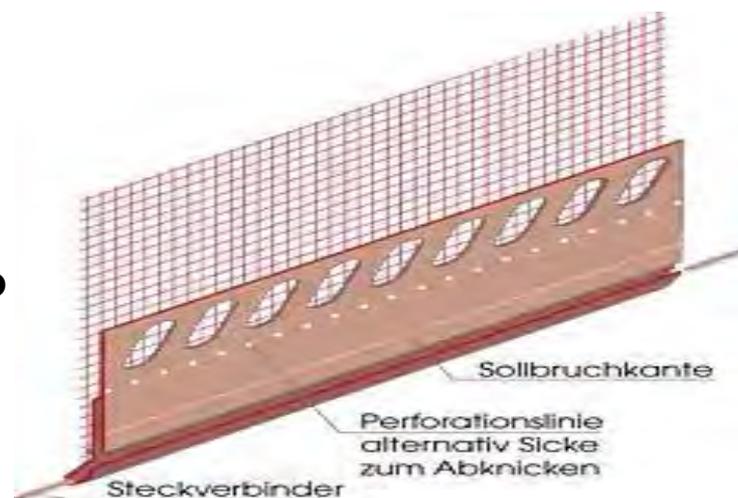
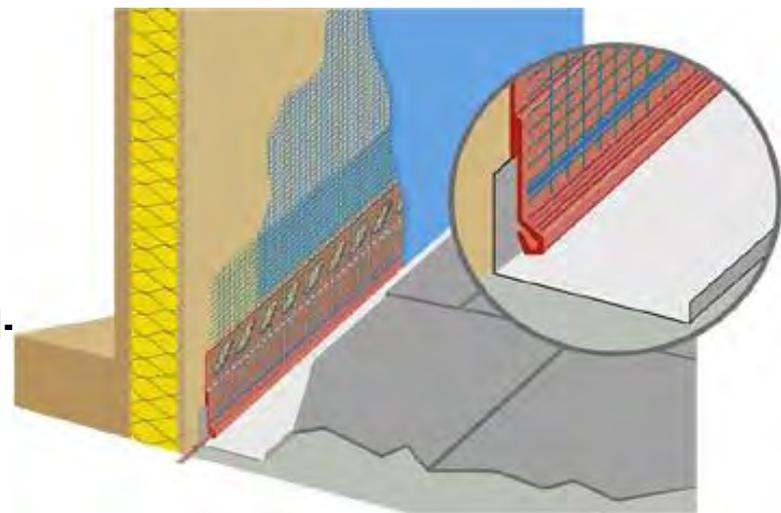


# Profilo di raccordo W45 FIN-TEX

## Profilo di raccordo a lamiera con rete

Per collegamento durevole tra intonaco e lamiera (ad. es. Per chiusura di zoccolatura, bordi di tetto, ecc). Particolarmente idoneo per raccordi di lamiere realizzati in un secondo tempo e che quindi non possono essere inseriti dietro i pannelli isolanti. Ulteriori possibilità di impiego ad. Es. In corrispondenza di architravi.

- Resistente agli alcali
- Buona protezione in caso di pioggia battente
- Buona aderenza
- Soluzione di raccordo meccanicamente separato
- Lavorazione rapida ed economica



# Profilo W45 FIN-TEX



# Elementi di fissaggio

## Fissaggio in sistemi d'isolamento termico esterno per carichi leggeri

### 1 Rondelle di fissaggio DoRondo®



#### Descrizione

Le rondelle di fissaggio DoRondo® sono composte da una piastra in resina fenolica incollata in una rondella in EPS o di polipropilene.

#### Applicazione

- Guide per tende
- Pannelli leggeri
- Sensore di temperatura
- Fascette serratubo
- Ferri per imposte



### 2 Cilindri di montaggio ZyRillo®



#### Descrizione

I cilindri di montaggio ZyRillo® sono composte in EPS, con il loro peso specifico elevato o in plastica, con superficie ondulata della guaina. Sono disponibili con due diversi diametri.

#### Applicazione

- Fascette serratubo
- Ferri per imposte
- Appendiabiti
- Cassonetti
- Vite d'arresto per imposte



### 3 Cilindri di montaggio Rondoline®



#### Descrizione

Cilindri di montaggio Rondoline® sono realizzati in schiuma rigida impregnabile in EPS o in poliuretano, con peso specifico elevato. Sono disponibili con due diversi diametri.

#### Applicazione

- Ferri per imposte
- Pannelli pubblicitari
- Piccoli luminari
- Fascette serratubo
- Appendiabiti



### 4 Blocchi di montaggio Quadroline®



#### Descrizione

Blocchi di montaggio Quadroline® sono realizzati in schiuma rigida impregnabile in EPS o in poliuretano, con peso specifico elevato. Sono disponibili in diverse misure.

#### Applicazione

- Ferri per imposte
- Pannelli pubblicitari
- Fascette serratubo
- Appendiabiti



## Fissaggio in sistemi d'isolamento termico esterno per carichi pesanti

### 5 Piastre di montaggio universali UMP®-ALU



#### Descrizione

Piastre di montaggio universali UMP®-ALU sono realizzate in schiuma rigida PU resistente alla marcitura con piastre in acciaio, resina fenolica e alluminio inserite a caldo, fibra ottica e legna.

#### Applicazione

- Pensiline
- Vie di fuga
- Tende e protezioni solari
- Illuminazione per esterno



### 6 Console per carichi pesanti SLK®-ALU-Q



#### Descrizione

Console per carichi pesanti SLK®-ALU-Q sono realizzate in schiuma rigida PU resistente alla marcitura con piastre in acciaio, resina fenolica e alluminio inserite a caldo e fibra di vetro.

#### Applicazione

- Tende e protezioni solari
- Pensiline



### 7 Staffe di montaggio pannelli Tra-Wik®-PH



#### Descrizione

Staffe di montaggio pannelli Tra-Wik®-PH sono realizzate in schiuma rigida PU resistente alla marcitura con piastre in acciaio, resina fenolica e alluminio inserite a caldo.

#### Applicazione

- Balconi alla francese
- Montaggio dei parapetti negli angoli degli edifici



### 8 Elementi cardini di montaggio K1-PH



#### Descrizione

Elementi cardini di montaggio K1-PH sono realizzate in schiuma rigida PU resistente alla marcitura con piastre in acciaio, resina fenolica e alluminio inserite a caldo.

#### Applicazione

- Cardini per imposte
- Guide per persiane scorrevoli



# Elementi di montaggio

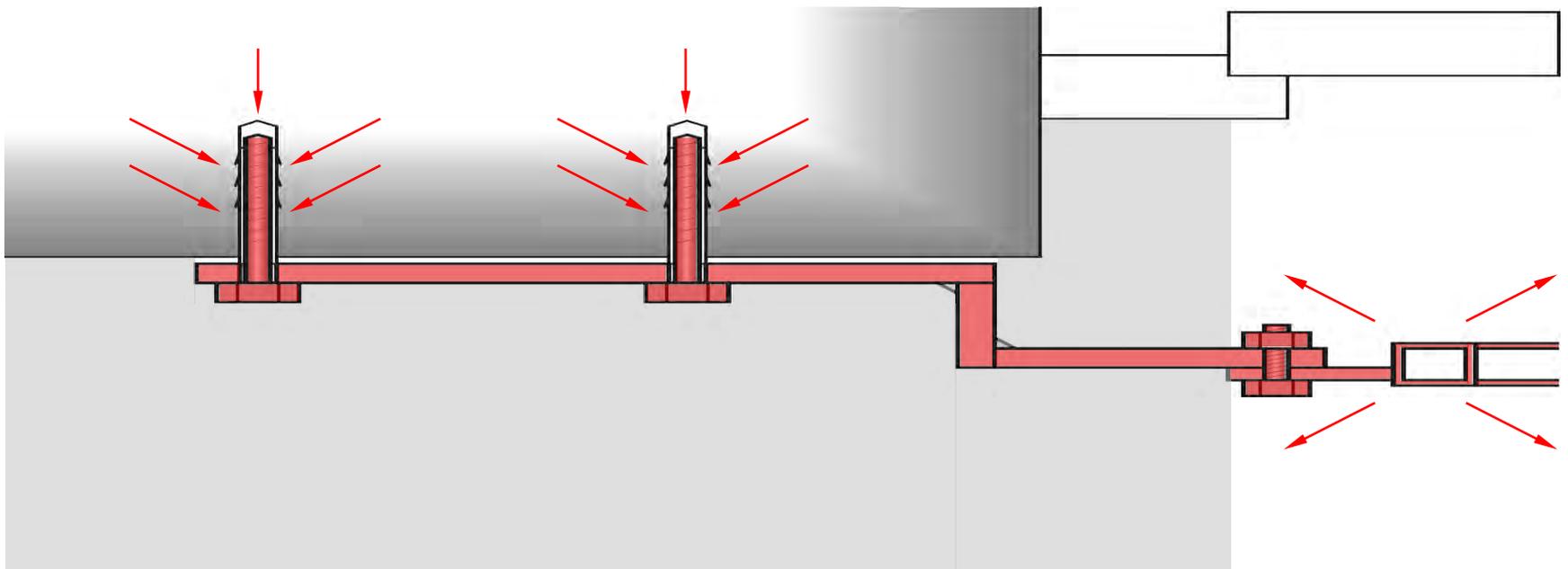


**ZIRILLO**  
**QUADROLI**  
**NE**  
**QUICKQU**  
**UMP-ALU**  
**SLK-ALU-**  
**TRA-WIK-**  
**PH**  
**K1-PH**

# Staffe di montaggio Tra-Wik-PH

## Ponti termici causati da ringhiere metalliche

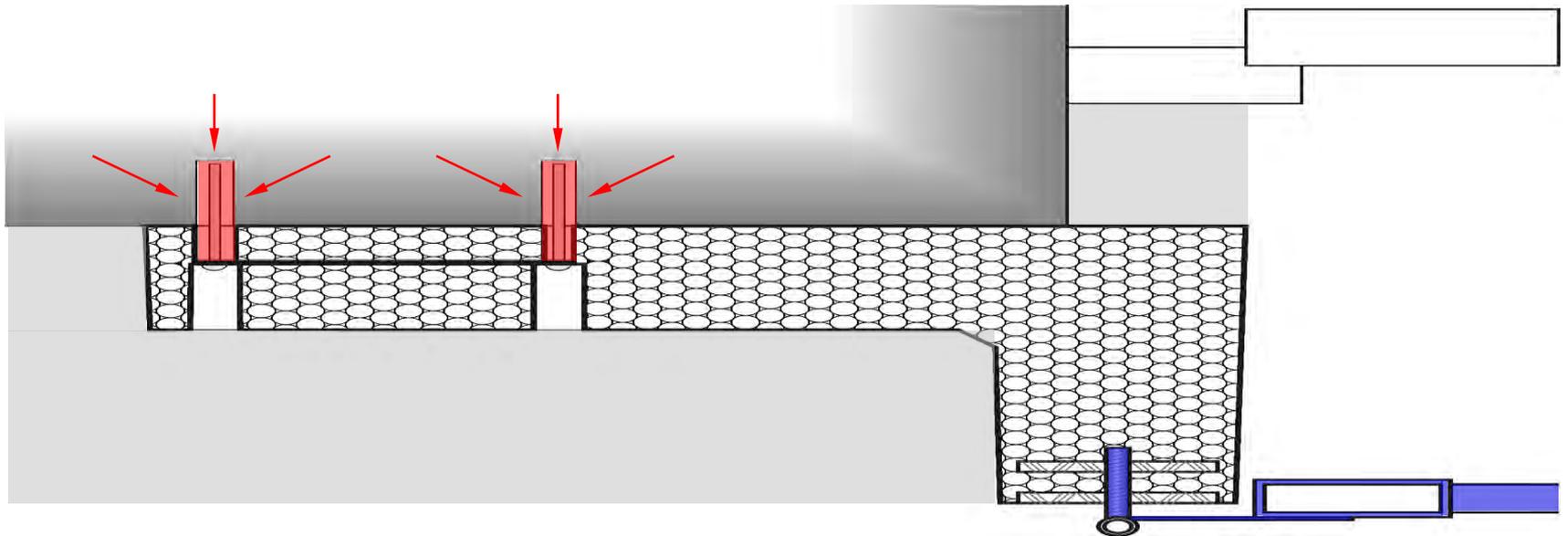
Il supporto metallico viene montato sulla muratura



# Elemento di montaggio cardini K1-PH

1. L'elemento metallico non é a contatto con la muratura, quindi non fa ponte termico

- ancoraggio su sottofondo massiccio (muratura)
- Seguire istruzioni per il montaggio!



# Fase di montaggio



# Esempio



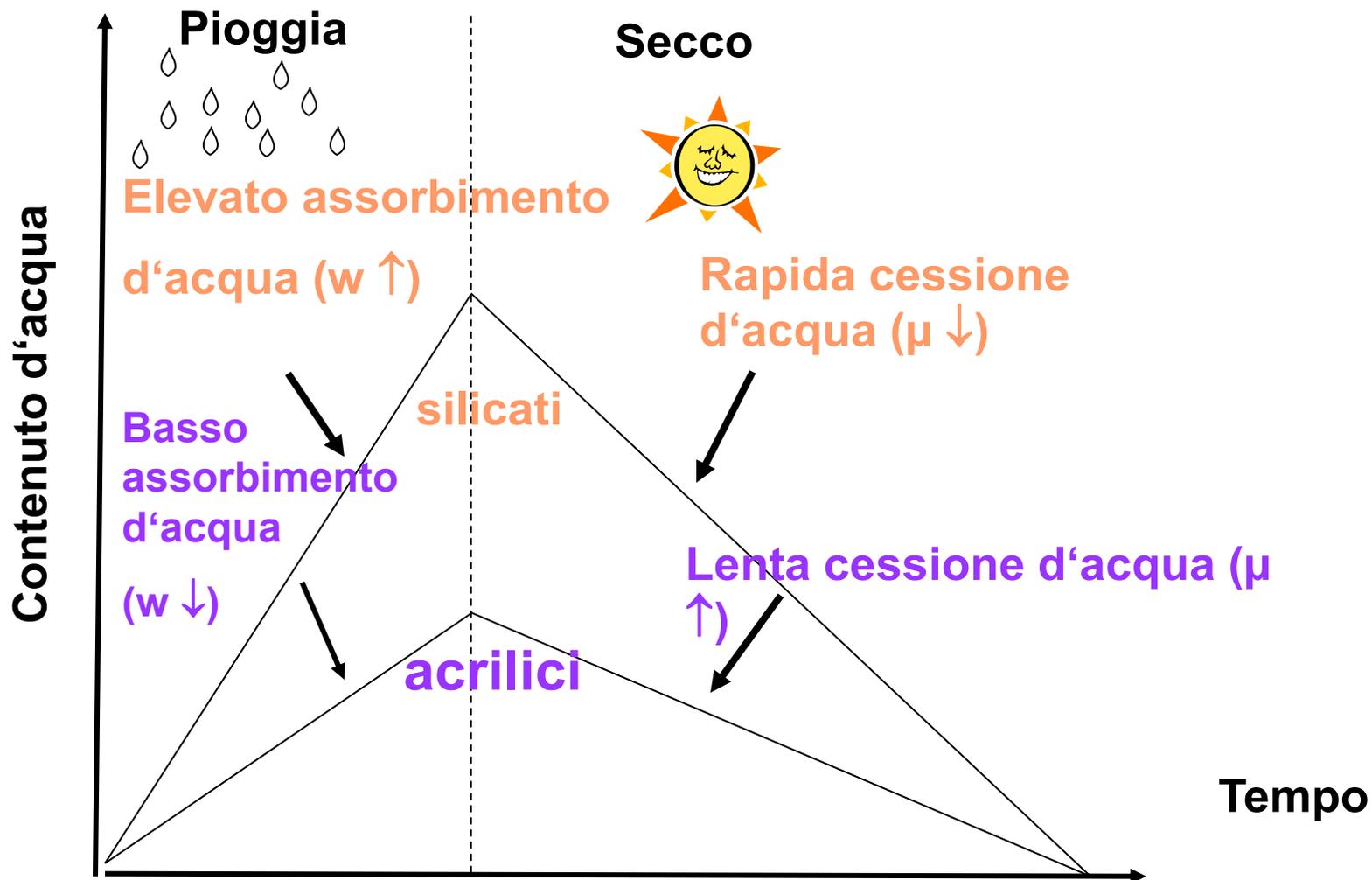
**ROFIX**

A photograph of several ants on a dirt mound, each carrying a large green leaf fragment. The scene is set against a bright, hazy sky. The word 'Rivestimento' is overlaid in the center in a bold, orange font.

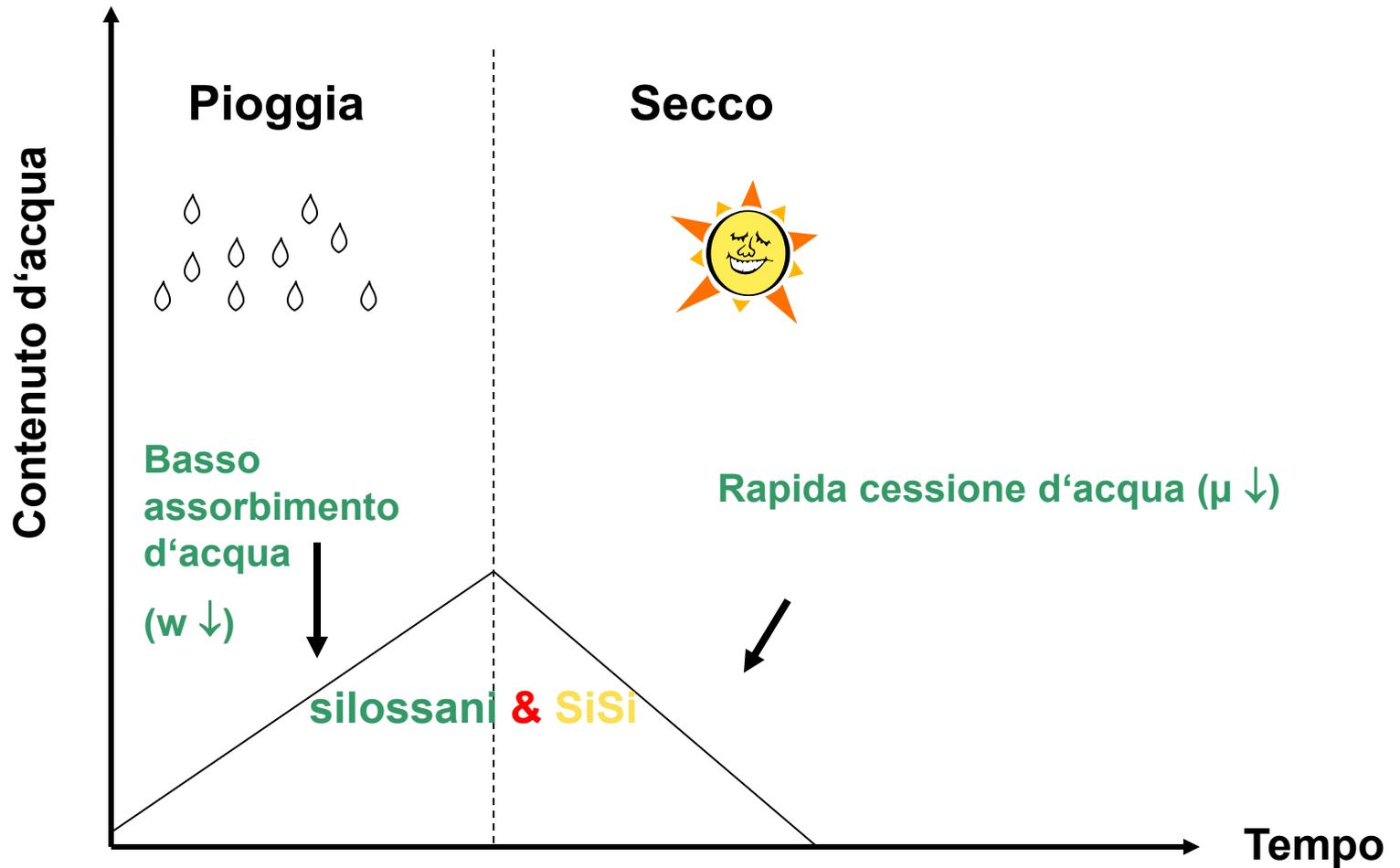
**Rivestimento**

[www.roefix.com](http://www.roefix.com)

# CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI



# CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI



# PREPARAZIONE DEL FONDO

---

## RÖFIX Primer PREMIUM

- **Vantaggi:**  
additivato con alghicida speciale di alta qualità  
  
blocca efflorescenze causate dalla carbonatazione



# PREPARAZIONE DEL FONDO

## RÖFIX Primer PREMIUM

- Secondo il BTE nei sistemi a cappotto é necessario l'utilizzo del Primer conforme al sistema.
- > 30 % di trattenuta all'acqua
- Minimizza il rischio di efflorescenze di carbonatazione derivante dal fondo
- Protegge i pigmenti organici (neutralizza il valore PH del supporto) mantiene inalterata la tonalità della finitura
- Uniformizza il supporto
- Chi non rispetta le tempistiche di asciugatura e l'applicazione del Primer PREMIUM rischia che già entro il primo giorno l'additivo algicida e fungicida viene chimicamente annullato

NOVITÀ



Assorbimento  
d'acqua ridotto

protegge  
pigmenti  
organici

Migliora la lavorabilità  
e la struttura della finitura

RÖFIX

# NANO TECNOLOGIE

ROEFIX

## 25 kg



### **SILIKONHARZPUTZ STRUKTUR-OBERPUTZ**

Werkgemischter, gebrauchsfertiger Dünnenschicht-Oberputz in zahlreichen Körnungen, Strukturen und Farbtönen. Wasserabweisender Strukturputz für Putz- und WDVS-Fassaden. Kühl, jedoch frostfrei und gut verschlossen lagern.

### **RIVESTIMENTO AI SILOSSANI RIVESTIMENTO MURALE STRUTTURALE**

Rivestimento pronto all'uso, a strato sottile, disponibile in varie granulometrie, strutture e tinte. Rivestimento idrorepellente per facciate intonacate e sistemi di isolamento termico. Mantenere in luogo fresco, ma lontano dal gelo.

**SI** SILIKONSKI OMET  
Strukturni omet, ki odbija vodo za ornate in TIS fasade.

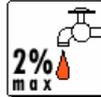
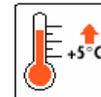
**PL** TYNK Z ŻYWICY SILIKONOWEJ  
Wodoszczelny tynk strukturujący do fasad tynków i WDVS.

**BG** Силиконова мазилка  
Водотлъкаваща структурна мазилка за фасади.

**RU** СИЛИКОНСКА ЖБУКА  
Водостойкая структурная жбука за фасади и WDVS фасады.

**SC** SILIKONSKA ŽBUKA  
Vodostojna strukturalna žbuka za žbukane i WDVS fasade.




CE

RÖFIX AG, A-6832 RÖTHIS  
04  
1139-CPD-0162  
ETAG 004:2000



PROTECT

ARA-NR. 563

RÖFIX AG, [www.roefix.com](http://www.roefix.com)

# Mazzetta colori

51026

73%

II

51028

82%

I

MARS 020

MEP	<input type="radio"/>
SiSi™F, AF	<input type="radio"/>
KHF, EF	<input type="radio"/>
SHF, SF	<input type="radio"/>
KF, LF	<input type="radio"/>

SiSi™P, SHP	<input type="radio"/>
KHP, AP	<input type="radio"/>
SP	<input type="radio"/>
MEP	<input type="radio"/>

SiSi™F, AF	<input type="radio"/>
KHF, EF	<input type="radio"/>
SHF, SF	<input type="radio"/>
KF, LF	<input type="radio"/>

SiSi™P, SHP	<input type="radio"/>
KHP, AP	<input type="radio"/>
SP	<input type="radio"/>
MEP	<input type="radio"/>

SiSi™F, AF	<input type="radio"/>
KHF, EF	<input type="radio"/>
SHF, SF	<input type="radio"/>
KF, LF	<input type="radio"/>

51020

51%

V

51022

56%

IV

51024

69%

III

51026

73%

II

51028

82%

I

MARS 020

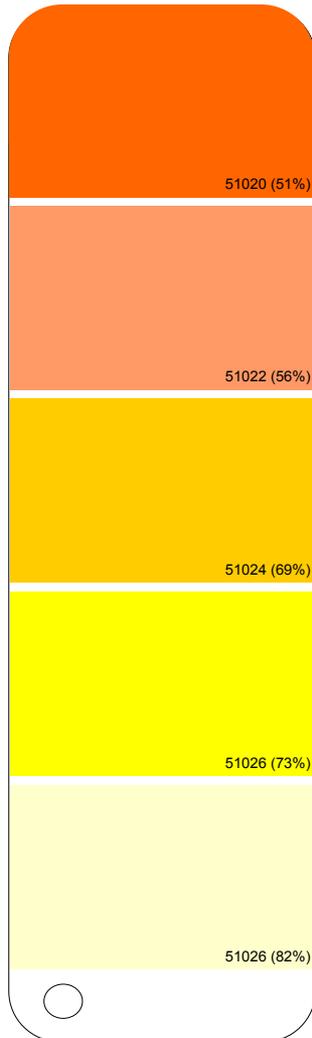
SiSi™P, SHP	<input type="radio"/>
KHP, AP	<input type="radio"/>
SP	<input type="radio"/>
MEP	<input type="radio"/>
SiSi™F, AF	<input type="radio"/>
KHF, EF	<input type="radio"/>
SHF, SF	<input type="radio"/>
KF, LF	<input type="radio"/>

SiSi™P, SHP	<input type="radio"/>
KHP, AP	<input type="radio"/>
SP	<input type="radio"/>
MEP	<input type="radio"/>
SiSi™F, AF	<input type="radio"/>
KHF, EF	<input type="radio"/>
SHF, SF	<input type="radio"/>
KF, LF	<input type="radio"/>

SiSi™P, SHP	<input type="radio"/>
KHP, AP	<input type="radio"/>
SP	<input type="radio"/>
MEP	<input type="radio"/>
SiSi™F, AF	<input type="radio"/>
KHF, EF	<input type="radio"/>
SHF, SF	<input type="radio"/>
KF, LF	<input type="radio"/>

SiSi™P, SHP	<input type="radio"/>
KHP, AP	<input type="radio"/>
SP	<input type="radio"/>
MEP	<input type="radio"/>
SiSi™F, AF	<input type="radio"/>
KHF, EF	<input type="radio"/>
SHF, SF	<input type="radio"/>
KF, LF	<input type="radio"/>

SiSi™P, SHP	<input type="radio"/>
KHP, AP	<input type="radio"/>
SP	<input type="radio"/>
MEP	<input type="radio"/>
SiSi™F, AF	<input type="radio"/>
KHF, EF	<input type="radio"/>
SHF, SF	<input type="radio"/>
KF, LF	<input type="radio"/>



# Fattore di riflessione

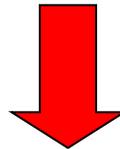
---

**= quantità di luce riflessa in %.**

**Quanto più una superficie è chiara, tanta più luce viene riflessa e tanto maggiore è quindi il fattore di riflessione.**

**Luce = calore → quanto più scura è la superficie, tanto maggiore è l'assorbimento di luce/calore.**

**Quanto più caldo è un materiale, tanto maggiore è il suo volume.**



**Sollecitazione termica**

**Pertanto la RÖFIX garantisce tutti i sistemi di isolamento a cappotto i quali siano stati finiti con un rivestimento il quale colore abbia una % superiore a 25 come indice di riflessione.**

# Temperature

## Comportamento dei colori al calore

33°	38°	40°	46°	47°
47°	50°	54°	56°	64°

Temperature massime in superficie con  
temperature dell'aria pari a 26°C

# Mazzetta colori

**59088**  
 ▲ 51%

**I**

SiSi™P, SHP	<input type="checkbox"/>
KHP, AP	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>
MEP	<input type="checkbox"/>
SiSi™F, AF	<input type="checkbox"/>
KHF, EF	<input type="checkbox"/>
SHF, SF	<input type="checkbox"/>
KF, LF	<input type="checkbox"/>

**59086**  
 ▲ 69%

**I**

SiSi™P, SHP	<input type="checkbox"/>
KHP, AP	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>
MEP	<input type="checkbox"/>
SiSi™F, AF	<input type="checkbox"/>
KHF, EF	<input type="checkbox"/>
SHF, SF	<input type="checkbox"/>
KF, LF	<input type="checkbox"/>

**59080**  
 ▲ 82%

**I**

SiSi™P, SHP	<input type="checkbox"/>
KHP, AP	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>
MEP	<input type="checkbox"/>
SiSi™F, AF	<input type="checkbox"/>
KHF, EF	<input type="checkbox"/>
SHF, SF	<input type="checkbox"/>
KF, LF	<input type="checkbox"/>

**BIANCO 080**

59088 (99%)

59086 (97%)

59080 (90%)

**51020**  
 ▲ 51%

**V**

SiSi™P, SHP	<input type="checkbox"/>
KHP, AP	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>
MEP	<input type="checkbox"/>
SiSi™F, AF	<input type="checkbox"/>
KHF, EF	<input type="checkbox"/>
SHF, SF	<input type="checkbox"/>
KF, LF	<input type="checkbox"/>

**51022**  
 ▲ 56%

**IV**

SiSi™P, SHP	<input type="checkbox"/>
KHP, AP	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>
MEP	<input type="checkbox"/>
SiSi™F, AF	<input type="checkbox"/>
KHF, EF	<input type="checkbox"/>
SHF, SF	<input type="checkbox"/>
KF, LF	<input type="checkbox"/>

**51024**  
 ▲ 69%

**III**

SiSi™P, SHP	<input type="checkbox"/>
KHP, AP	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>
MEP	<input type="checkbox"/>
SiSi™F, AF	<input type="checkbox"/>
KHF, EF	<input type="checkbox"/>
SHF, SF	<input type="checkbox"/>
KF, LF	<input type="checkbox"/>

**51026**  
 ▲ 73%

**II**

SiSi™P, SHP	<input type="checkbox"/>
KHP, AP	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>
MEP	<input type="checkbox"/>
SiSi™F, AF	<input type="checkbox"/>
KHF, EF	<input type="checkbox"/>
SHF, SF	<input type="checkbox"/>
KF, LF	<input type="checkbox"/>

**51028**  
 ▲ 82%

**I**

SiSi™P, SHP	<input type="checkbox"/>
KHP, AP	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>
MEP	<input type="checkbox"/>
SiSi™F, AF	<input type="checkbox"/>
KHF, EF	<input type="checkbox"/>
SHF, SF	<input type="checkbox"/>
KF, LF	<input type="checkbox"/>

**MARS 020**

51020 (51%)

51022 (56%)

51024 (69%)

51026 (73%)

51028 (82%)

# Mazzetta colori

## Divisione 4 colori per AnticoFino e rivestimenti granigliati

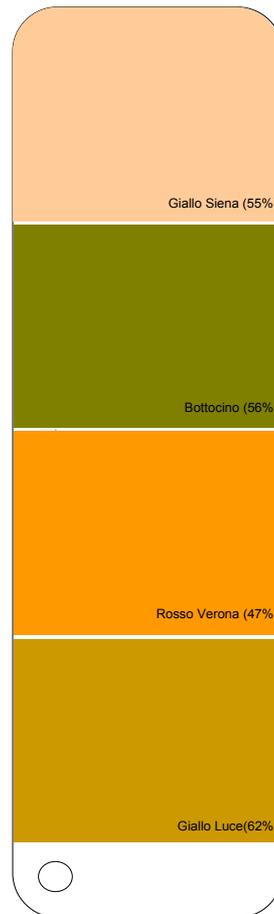
05 Giallo Siena  
■ 55%

06 Botticino  
■ 56%

07 Rosso Verona  
■ 47%

08 Giallo Luce  
■ 62%

DECOFINO  
ANTICOFINO



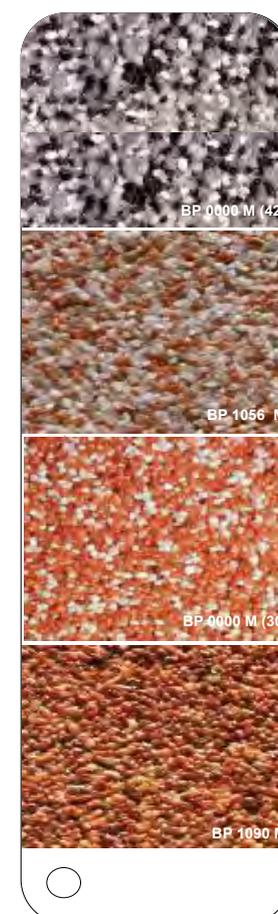
BP 0000 M (42)  
57066

BP 1056 M  
56056

BP 0000 M (30)  
51044

BP 1090 M  
52022

BP  
BUNTSTEIN



# Vantaggi mazzetta 2011

## Mazzetta 2010

- PK 1: 134
- PK 2: 43
- PK 3: 60
- PK 4: 69
- PK 5: 30
- PK S: 39

- + 8 x Antico Fino

## Mazzetta 2011

- PK 1: 159
- PK 2: 153
- PK 3: 62
- PK 4: 23
- PK 5: 7
- PK S: 0

- + 8 x Antico Fino

A photograph of several ants on a dirt mound, each carrying a large green leaf fragment. The ants are positioned in a line, moving from left to right. The background is a soft, out-of-focus landscape with a blue sky and a light-colored horizon.

# Gli errori

# Rasatura errata



# Manca il fissaggio meccanico!



# Manca il fissaggio meccanico!



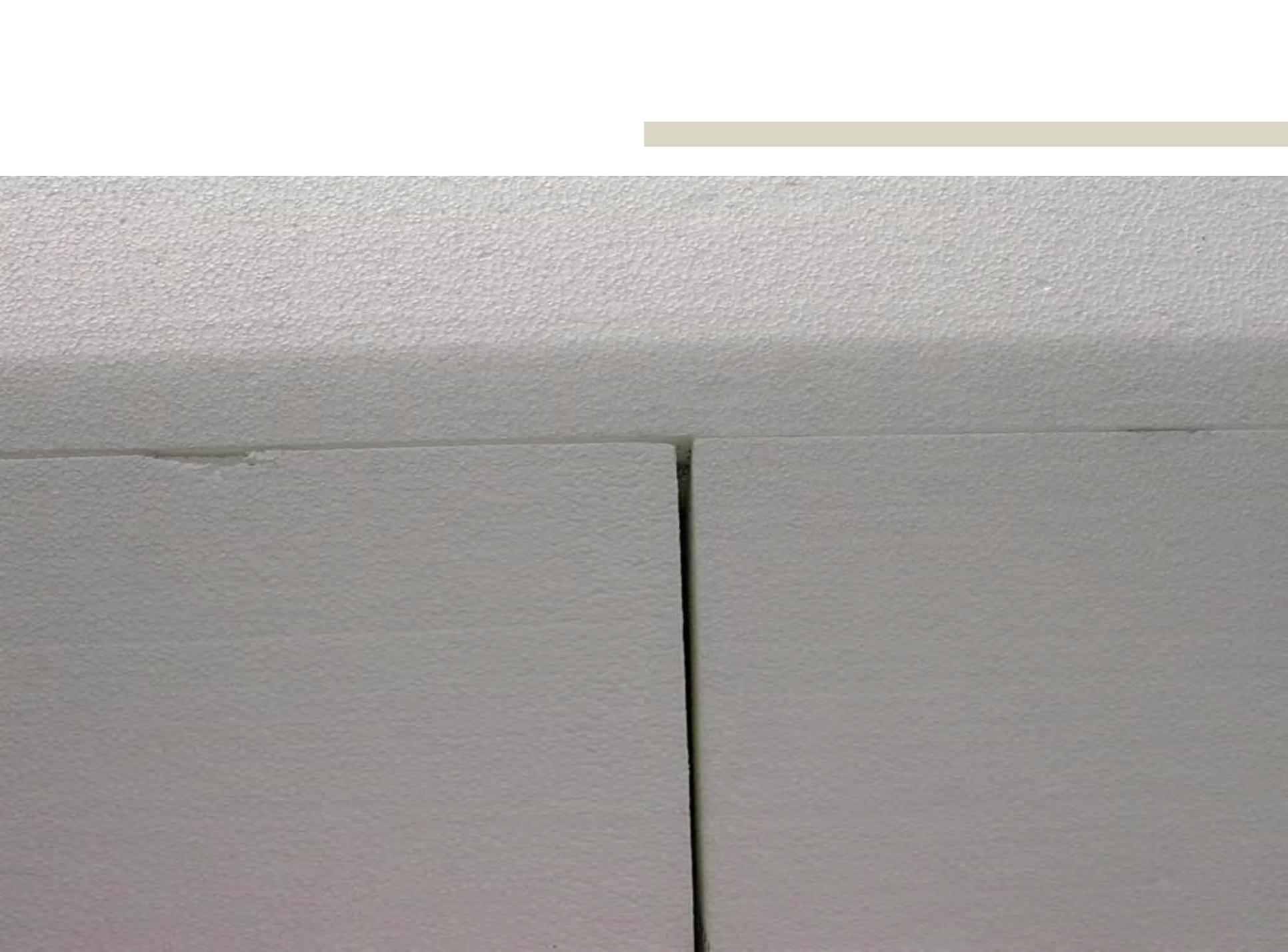


# Imparare da errori





28 6 2006





# Imparare da errori







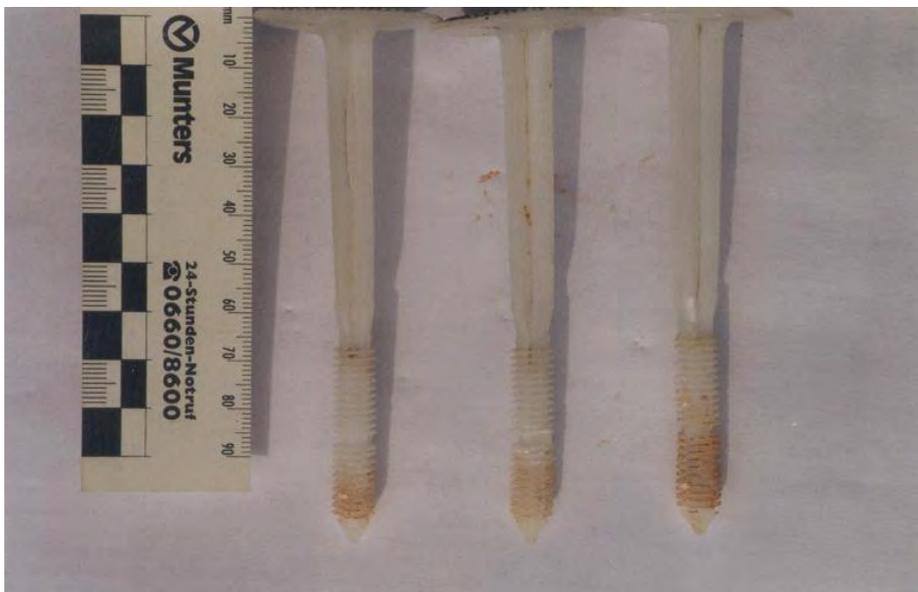








# Tasselli non idonei



# Tasselli non idonei



# ABITA SISTEMA

---



# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA

---

abitasistema  
Isolamento Termico RÖFIX con Geopietra



**abita**eps



**abita**mw



**abita**icb

---

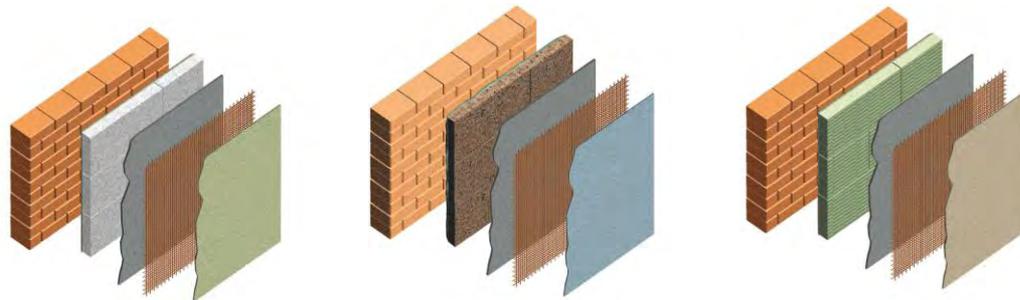
# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA

I pannelli isolanti del sistema abita vengono incollati e rasati esclusivamente con

RÖFIX Unistar LIGHT



# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA



Direttive

Posa a regola d'arte

# CANTIERE CON PANNELLI IN SUCHERO

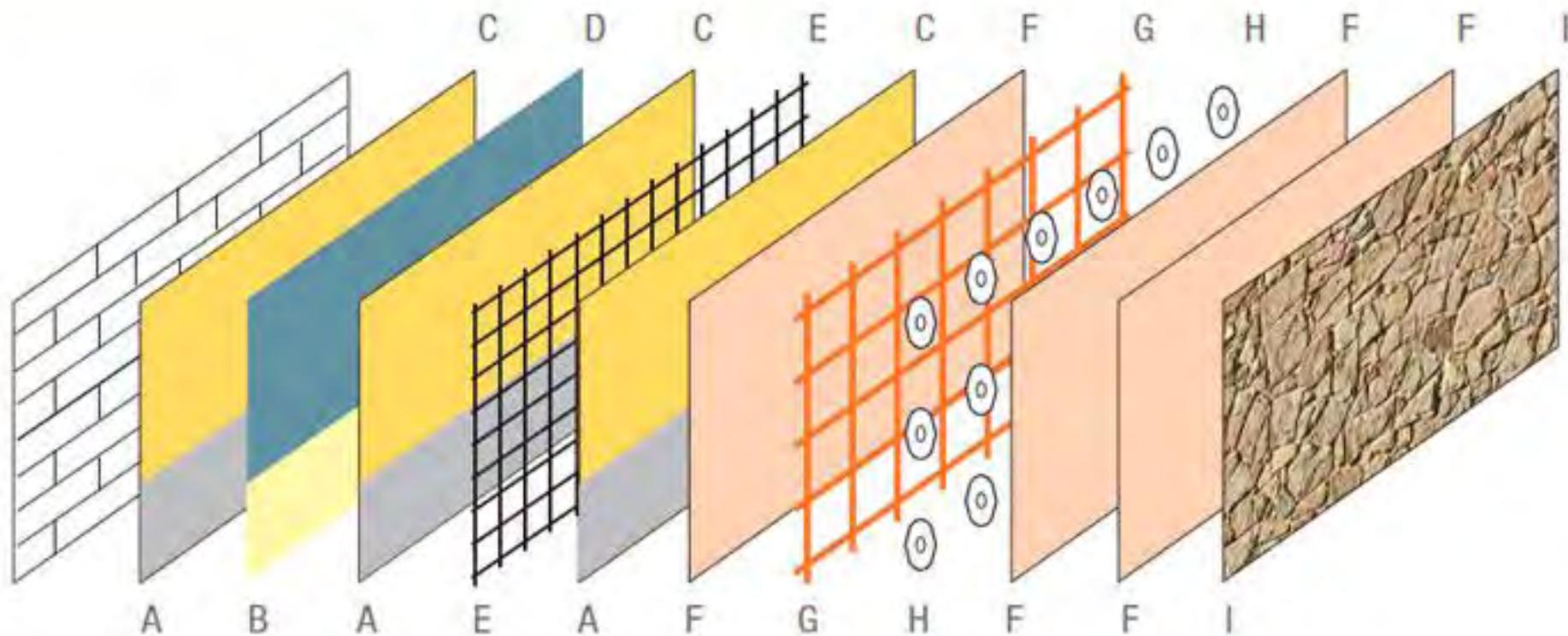


# COMPOSIZIONE

**abita**eps

sistema di isolamento termico in polistirolo espanso sinterizzato integrato con la pietra ricostruita

secondo norma UNI EN 13163



# CANTIERISTICA ESEGUITA

---



# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA

---

## TASSELLATURA

# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA

## Tassellatura attraverso la rete

si posiziona un tassello ogni 40 cm in verticale ed ogni 40 cm in orizzontale attraverso la rete Georete mentre Geocoll é ancora fresca



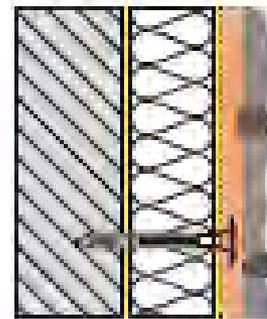
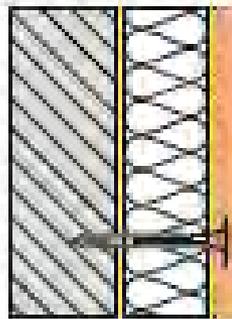
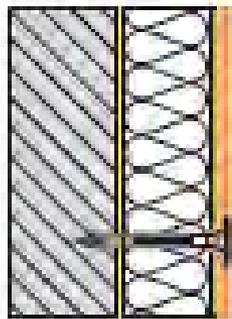
# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA

Tassellatura attraverso la rete



# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA

Applicazione di rivestimento Geopietra con Geocoll  
su rasatura geocoll con Georete integrata  
(fresco su fresco)



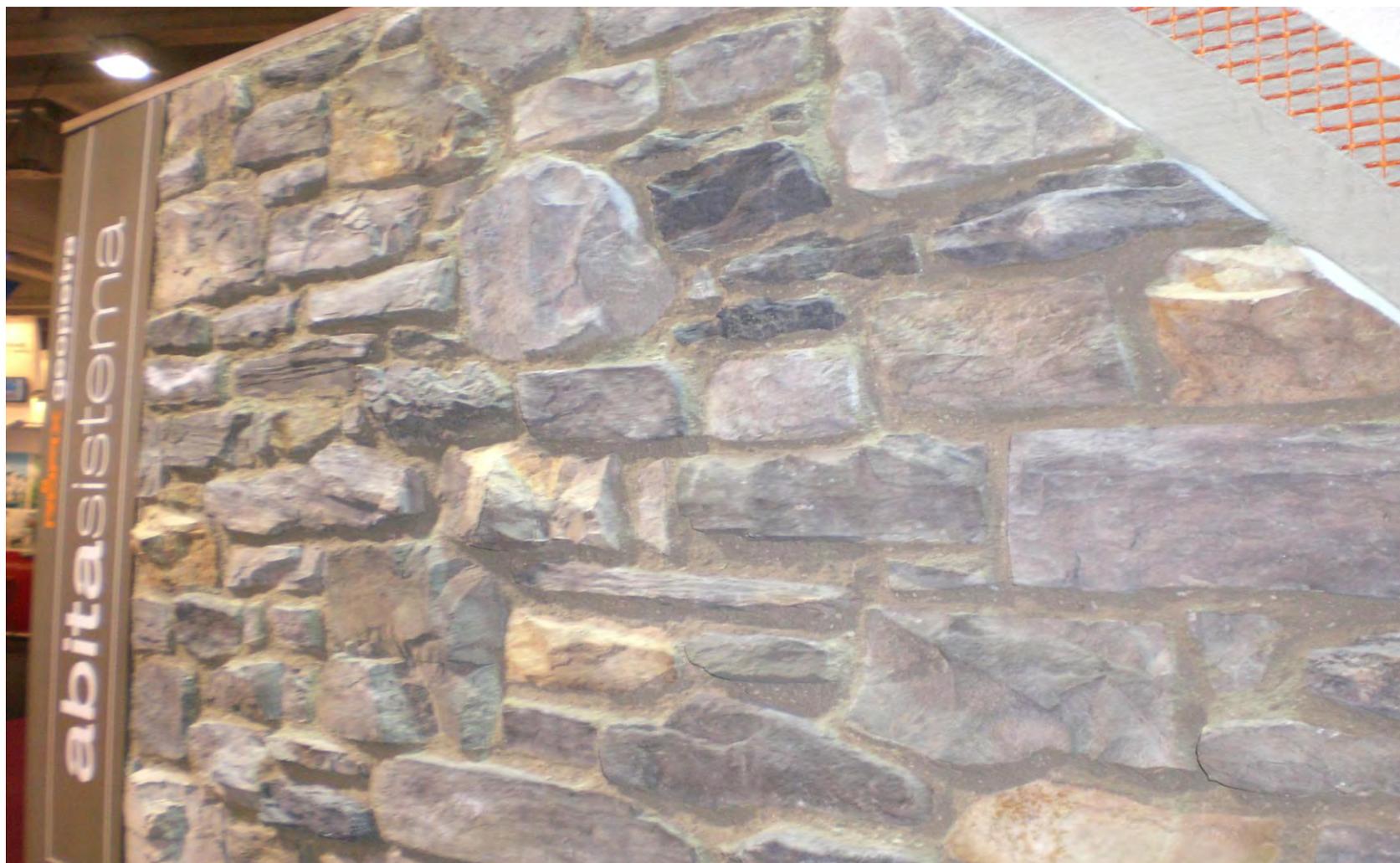
# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA



# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA

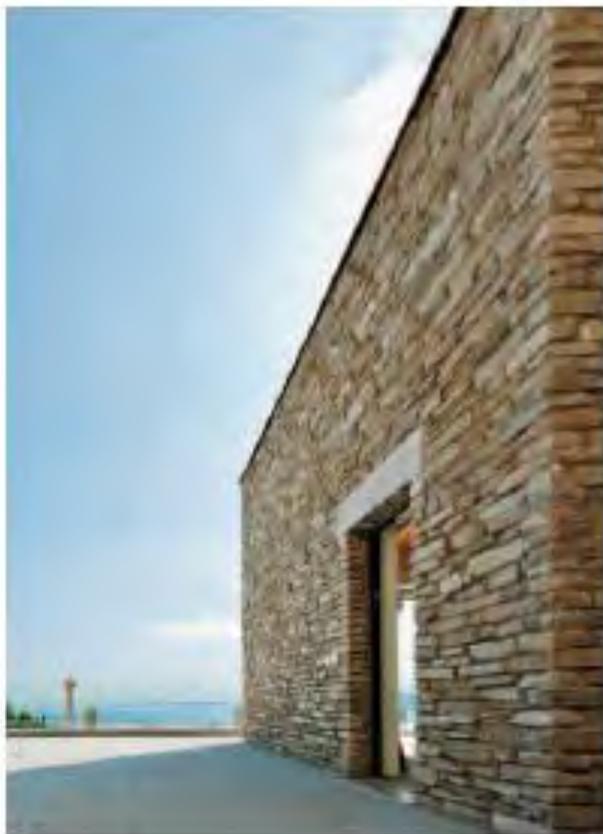


# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA



# SISTEMI E DIRETTIVE DI POSA

Applicazione del rivestimento Geopietra



# CANTIERISTICA ESEGUITA



Grazie dell'attenzione

**ROFIX**

