

# MAPETHERM SYSTEM

La tecnologia  
degli adesivi **Mapei**  
nel progetto del  
**risparmio energetico**

# Il cappotto



- In progettazione di costruzioni nuove:
  - Corregge i ponti termici.
  - Riduce lo spessore delle pareti perimetrali.
  - Permette capitolati più semplici e semplifica il progetto.
  - Fornisce contemporaneamente isolamento e finitura dell'edificio.



# Il cappotto



- Nel recupero e manutenzione straordinaria:
  - Elimina da subito crepe, infiltrazioni, muffe.
  - Permette da subito condizioni confortevoli.
  - Riduce i tempi di manutenzione sostituendo molti interventi “*pesanti*” come rifacimenti di intonaci, interventi su crepe, infiltrazioni, muffe e quindi diminuisce i costi del recupero.
  - Riduce da subito i costi di riscaldamento.



# Quanto costa

Ristrutturazione di 310 m <sup>2</sup>	Ripristino tradizionale della facciata	Adeguamento energetico con cappotto in EPS da 10 cm
Costo materiali e mano d'opera	€ 6820	€ 14880
Recupero 55% dei costi dall'IRPEF		€ 8184 (€ 1637 x 5 anni)
Recupero 36% dei costi dall'IRPEF	€ 2455(in 10,5,3 anni)	
Spese sostenute	€ 4365	€ 6696
Maggiori costi		€ 2331
Risparmio combustibile (€/anno)		€ 1400
Tempo di ammortamento per i maggiori costi		Circa 20 mesi

**Considerando la durata media di una facciata (20 anni) e i nuovi costi annui di riscaldamento (€ 1400), il risparmio ottenuto è di € 28000**



# Le dispersioni

Isolamento dei ponti termici  
5 - 10%

Isolamento delle finestre  
15 - 20%

Isolamento del pavimento  
5 - 8%

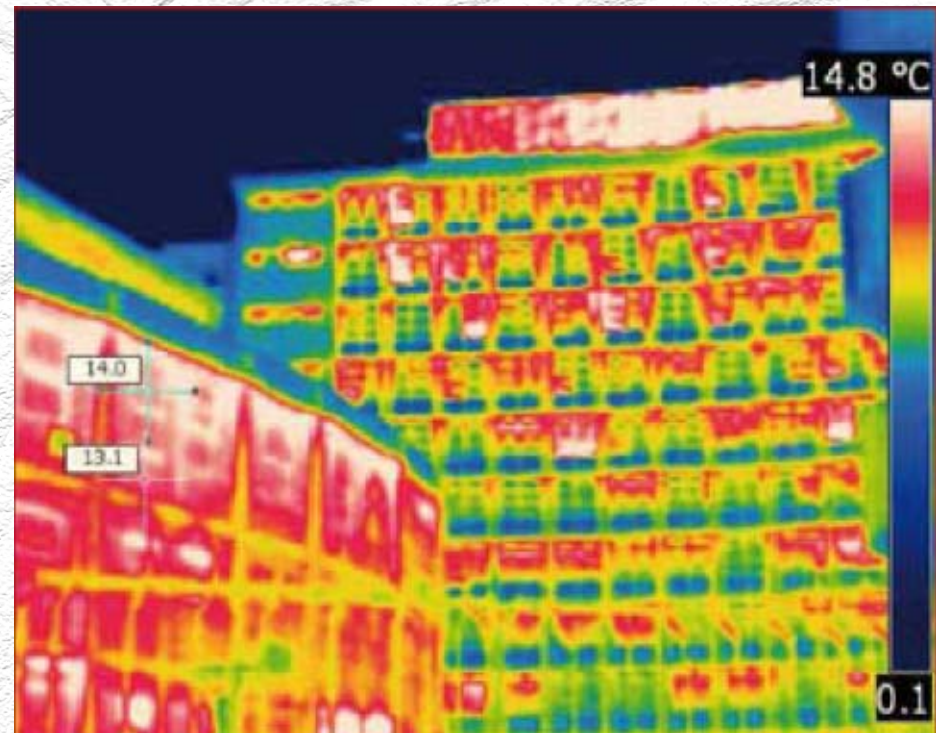
Isolamento del tetto  
10 - 15%

Isolamento delle pareti  
25 - 30%

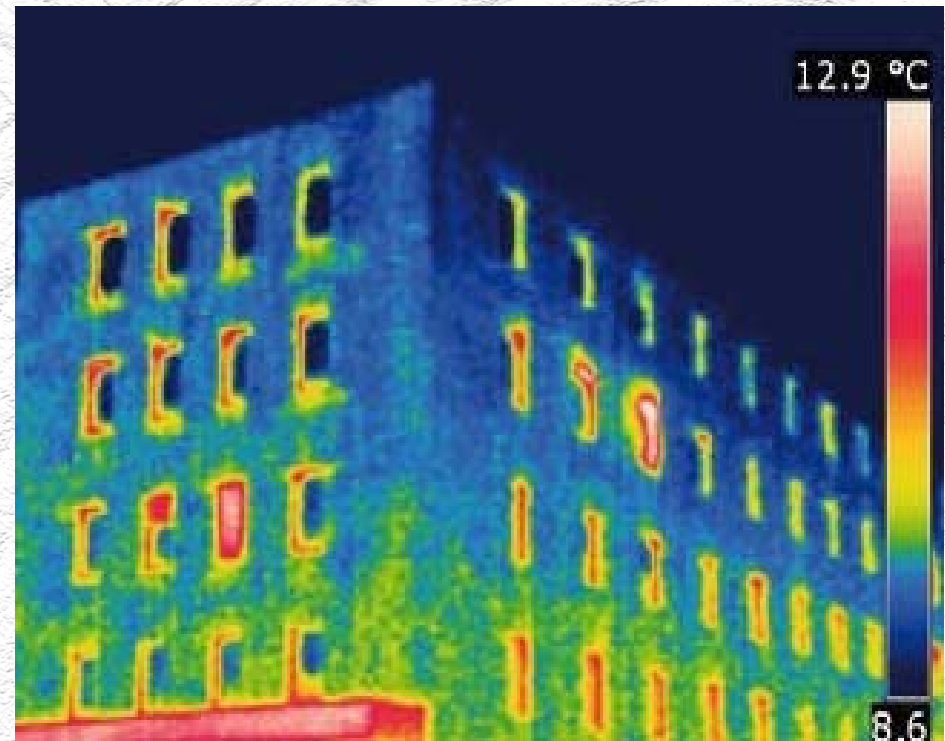
Ventilazione  
12 - 15%



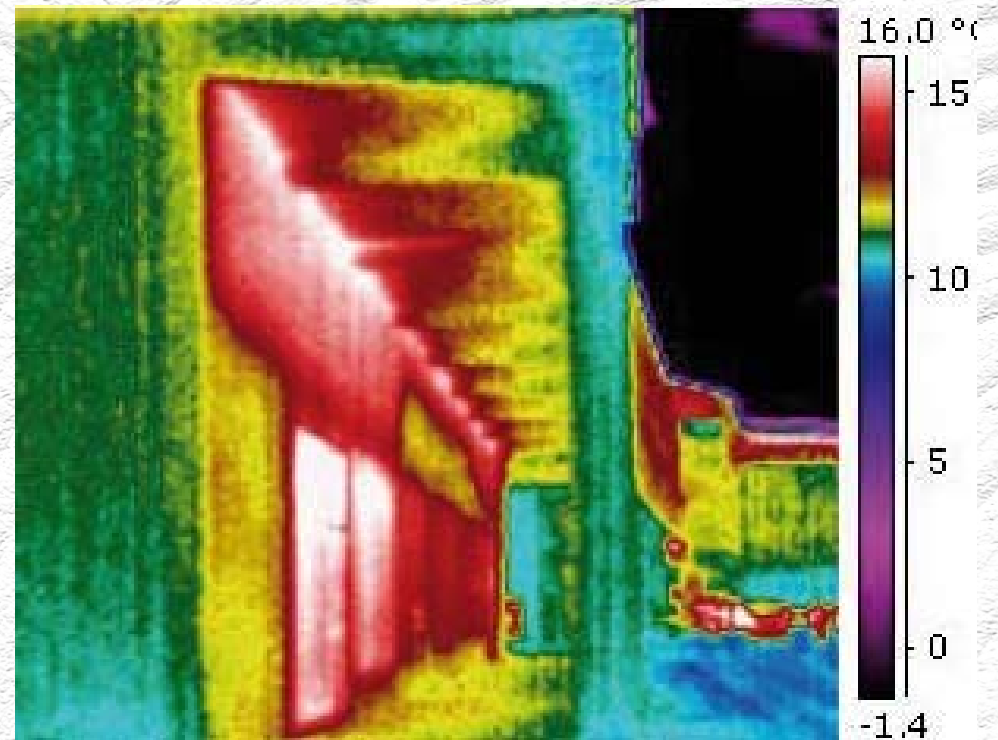
# Le valutazioni preliminari



# Le valutazioni preliminari



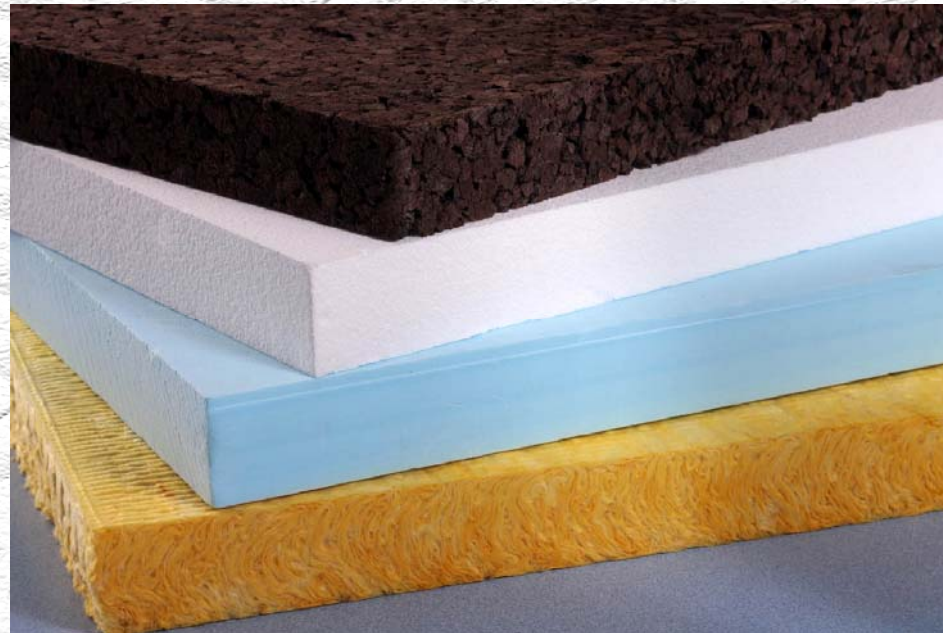
# Le valutazioni preliminari





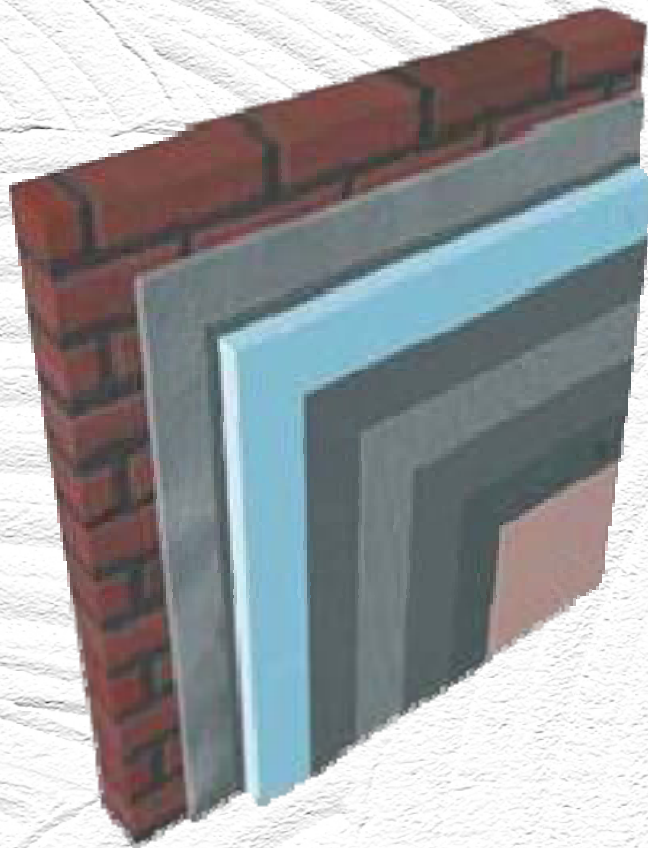
# Pannelli isolanti

Per il mercato dei cappotti vi sono diverse tipologie di pannelli termoisolanti, ognuno con delle caratteristiche proprie. In assoluto, non si può dire che uno sia meglio di un altro, ma è più corretto valutare i singoli requisiti per soddisfare le esigenze del progetto.



# Il nostro percorso

## La certificazione ETA 04/0061



istituto per le Tecnologie  
della Costruzione  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Via Lombarda 48 - 20099 San Giuliano Milanese - Italy  
tel. +39-02-9806.1 - Telefax +39-02-9828008  
e-mail: info@itc.cnr.it

ITC  
Membro EOTA

**European Technical Approval** **ETA 04/0061**  
(English language translation; the original version is in Italian)

Nome commerciale Trade name	"MAPETHERM"
Beneficiario Holder of approval	Mapel S.p.A. via Caffero, 22 - I-20158 Milano (MI)
Tipologia del prodotto da costruzione ed utilizzo	Sistema Composito di Isolamento Termico Esterno di facciata con Intonaco destinato all'isolamento termico esterno delle murature degli edifici
Generic type and use of construction product	External Thermal Insulation Composite System with renderings for the use as external insulation the walls of buildings
Validità dalla Validity from/to	18.11.2004/18.11.2009
Indirizzo stabilimenti di produzione Manufacturing plants	Mapel S.p.A. St. Provinciale, 159 I-20060 Robbiano di Mediglia (MI)
Questo Benestare Tecnico Europeo contiene: This European Technical Approval contains:	16 pagine, inclusi 2 allegati 16 pages, including 2 annexes

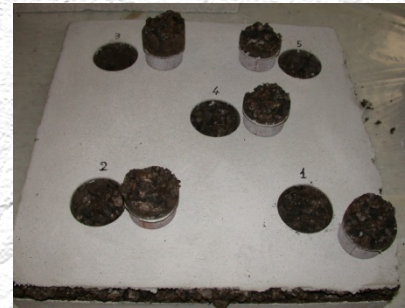
**EOTA** European Organisation for Technical Approvals  
Organisation pour l'Agrément Technique Européen



# Prove di adesione



EPS 100  
0,25 N/mm<sup>2</sup>



Sughero  
Rottura  
pannello



XPS  
0,40 N/mm<sup>2</sup>



Lana minerale  
Rottura  
pannello



EPS grigio  
0,20 N/mm<sup>2</sup>



Fibra di legno  
Rottura  
pannello

# Prove di adesione

Tipologia pannello	Mapetherm AR1 Ø N/mm <sup>2</sup>	Riferimento ETAG 004	Adesilex FIS 13 Ø N/mm <sup>2</sup>
Polistirene estruso xps	0,40		0,54
Polistirene espanso eps	0,25	≥ 0,08	0,28
Polistirene espanso grigio	0,20	N/mm <sup>2</sup>	0,24
Sughero naturale	Rottura pannello	oppure	Rottura pannello
Mineral Wool	Rottura pannello	rottura	Rottura pannello
Mineral Glass Wool	Rottura pannello	pannello	Rottura pannello
Fibra di legno	Rottura pannello		Rottura pannello



# Criteri di scelta dell'adesivo

- **Caratteristiche fisico-meccaniche del pannello**
  - Modulo di elasticità (Mpa)
  - Spessore (mm)
  - Coefficiente di dilatazione termica lineare (mm/mm°C)
- **Caratteristiche fisico-meccaniche dell'adesivo**
  - Spessore (mm)
  - Modulo di elasticità (Mpa)
  - Resistenza a taglio e peel (kPa)
  - Adesione superficiale (kPa)
- **Condizioni di esercizio del sistema**
  - $\Delta T$  max tra le facce del pannello (°C)

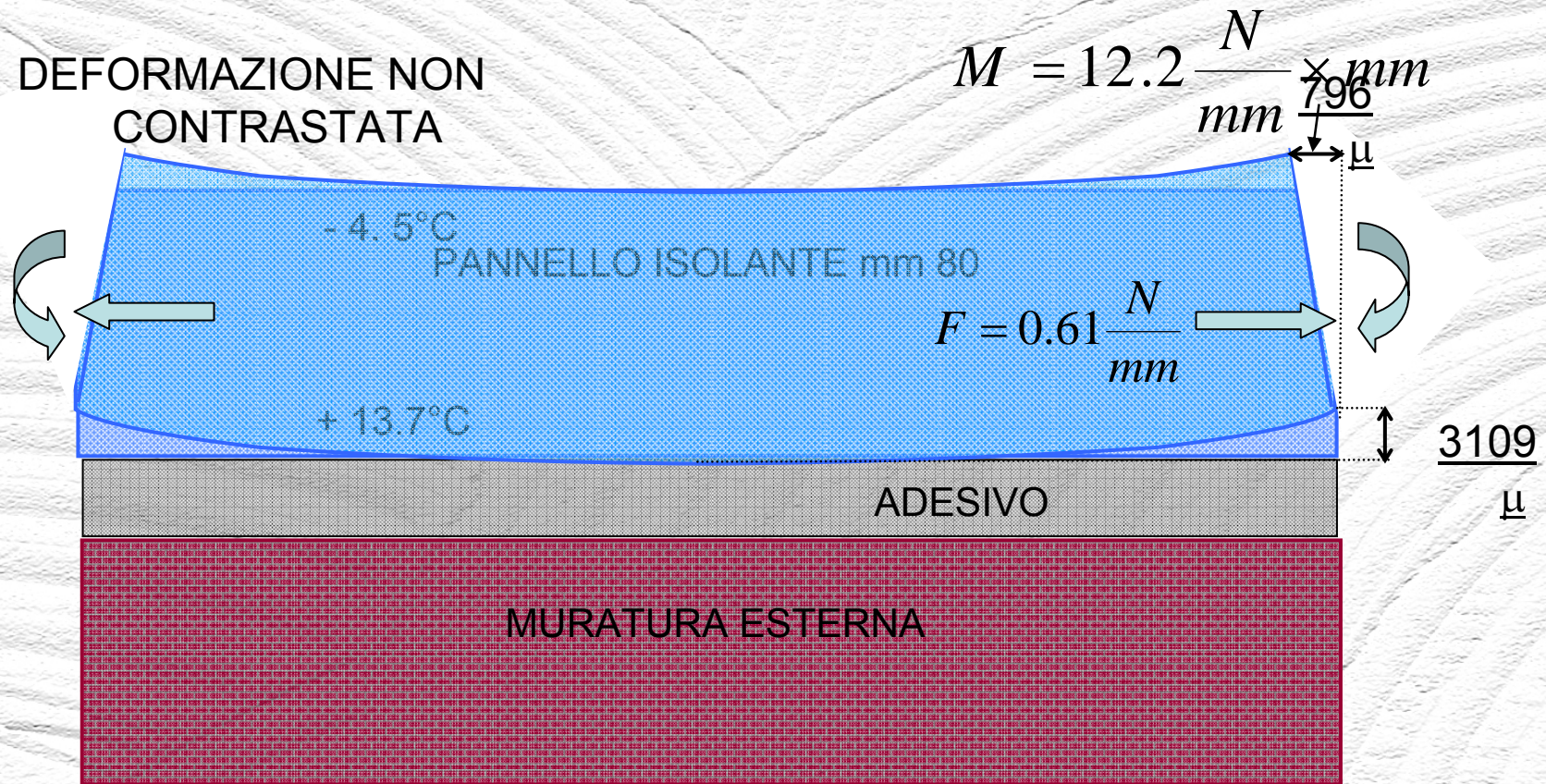


# SFORZI SU SISTEMA MAPETHERM

## STAGIONE INVERNALE

- 5 °C

DEFORMAZIONE NON  
CONTRASTATA



20 °C

# SFORZI SU SISTEMA MAPETHERM

26°C

## STAGIONE ESTIVA

DEFORMAZIONE NON  
CONTRASTATA

$$M = 13.9 \frac{N}{mm} \times mm$$



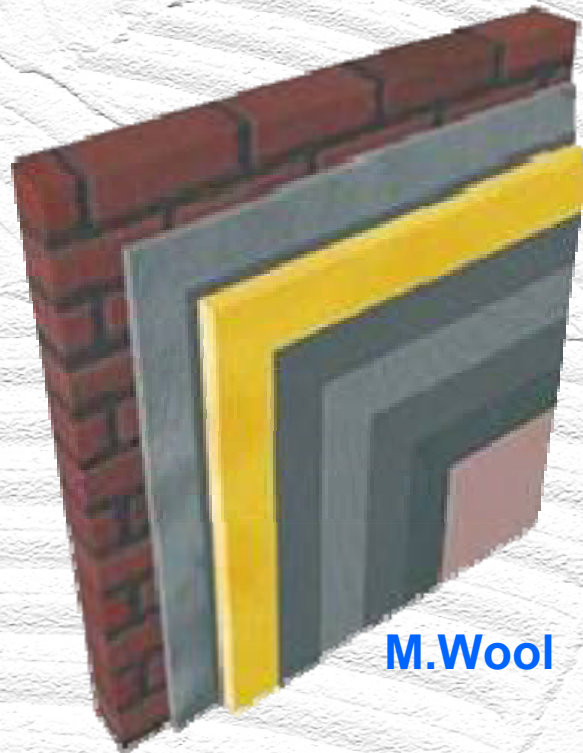
20 °C

# L'Adesivo

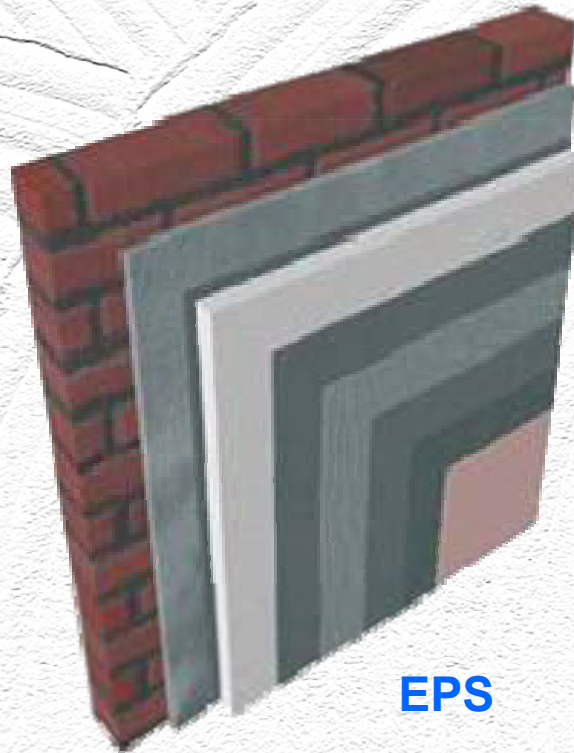




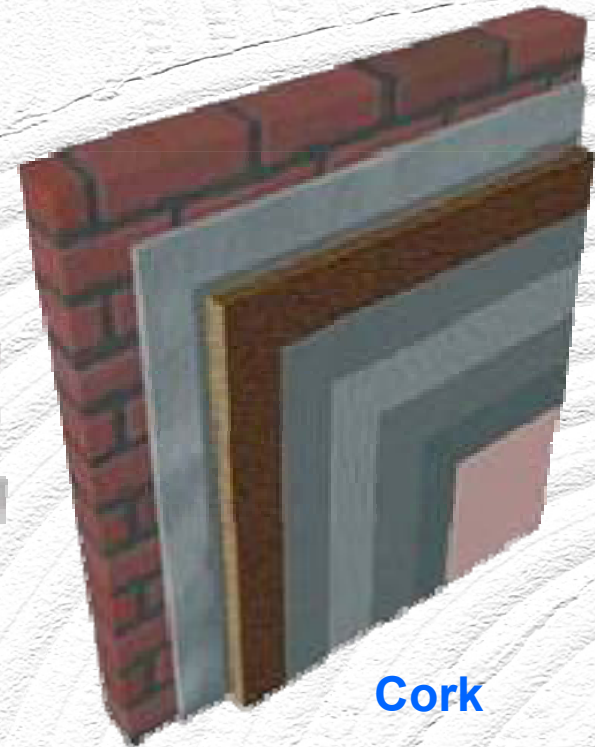
# I nuovi sistemi



M. Wool



EPS



Cork

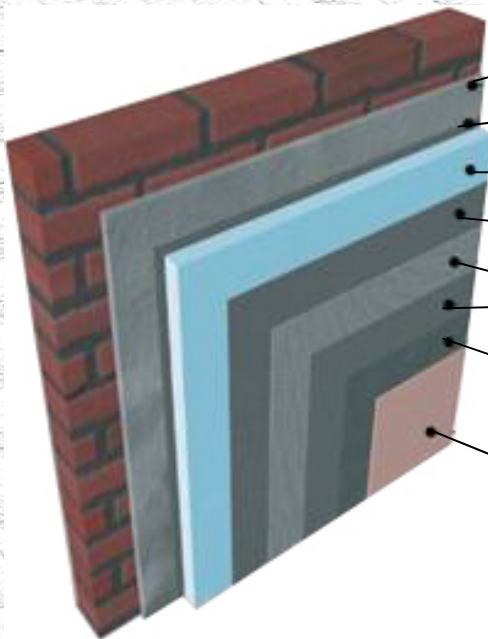
# Pannelli isolanti

Tipologia pannelli	Conduktività $\lambda$	Caratteristiche principali
EPS polistirene espanso	0,031 – 0,037	Facilità applicativa, economico, performante.
XPS polistirene estruso	0,032 – 0,036	Buona resistenza a compressione, minor assorbimento d'acqua.
Lane minerali	0,032 – 0,048	Ottimo abbattimento acustico, buon raggio di curvatura, classe A1-A2, molto permeabile al vapore.
Fibra di legno, sughero	0,040 – 0,050	Naturali, permeabili al vapore, alto calore specifico.



# Il cappotto: un sistema complesso

## ETICS e compatibilità dei materiali



**Intonaco** Assicura la planarità

**Adesivo** Resistenza a sforzi di taglio e di peel

**Isolante** Conducibilità termica, stabilità dimensionale

**Rasatura** Adesione, resistenza a sforzi di trazione e compressione

**Rete d'armatura** Resistenza agli alcali

**Primer** Preparazione del supporto

**Finitura** Permeabilità al vapore acqueo, idrorepellenza, tenuta del colore



- **Da quanto esposto si deduce che:**

- I sistemi d'isolamento termico sono sistemi complessi
- Devono essere composti da materiali di comprovata qualità
- Necessitano di supporti planari
- Necessitano di incollaggio al 100%
- Devono essere correttamente dimensionati
- Posti in opera da mano d'opera qualificata



- **Ma non solo . . .**

- È necessario verificare che il supporto sia meccanicamente resistente, privo di qualsiasi elemento che possa compromettere l'adesione . . .



- **Ma non solo . . .**

- In presenza di murature soggette ad umidità di risalita capillare, non è possibile eseguire un isolamento termico. . . . . **... termointonaci inclusi.**

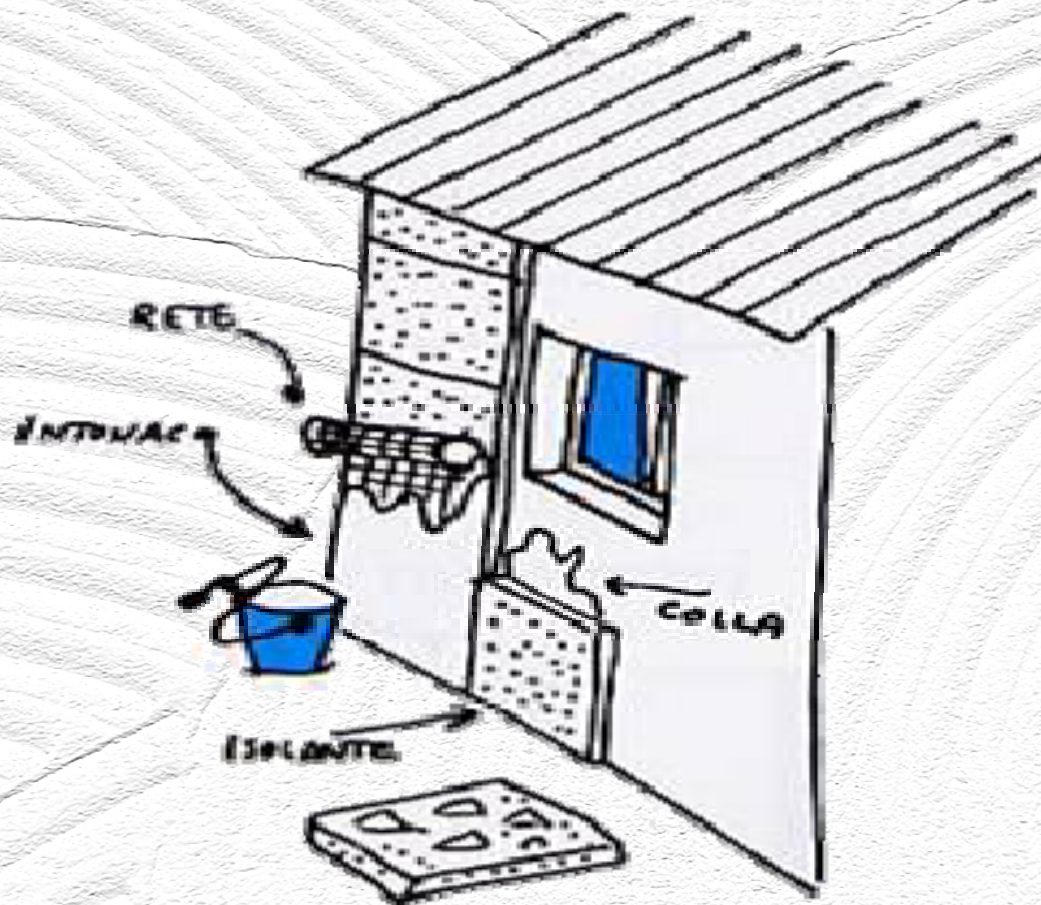


- **Ma non solo . . .**

- Nel caso si voglia risanare la muratura, si interverrà eseguendo barriere orizzontali e si realizzeranno intonaci macroporosi fino al primo solaio, oltre il quale si realizzerà il sistema d'isolamento termico.
- Gli ambienti del piano terra possono eventualmente essere isolati termicamente dall'interno.



# Posa in opera





# Posa in opera



# Posa in opera



# Posa in opera





# Posa in opera

Regola Mapei di buona applicazione: cura della planarità e strato continuo di collante



# Posa in opera

In assenza di planarità del supporto:

- Incollaggio con sistema a cordoli e punti
- Incollaggio minimo pari al 40 % della superficie



# Posa in opera

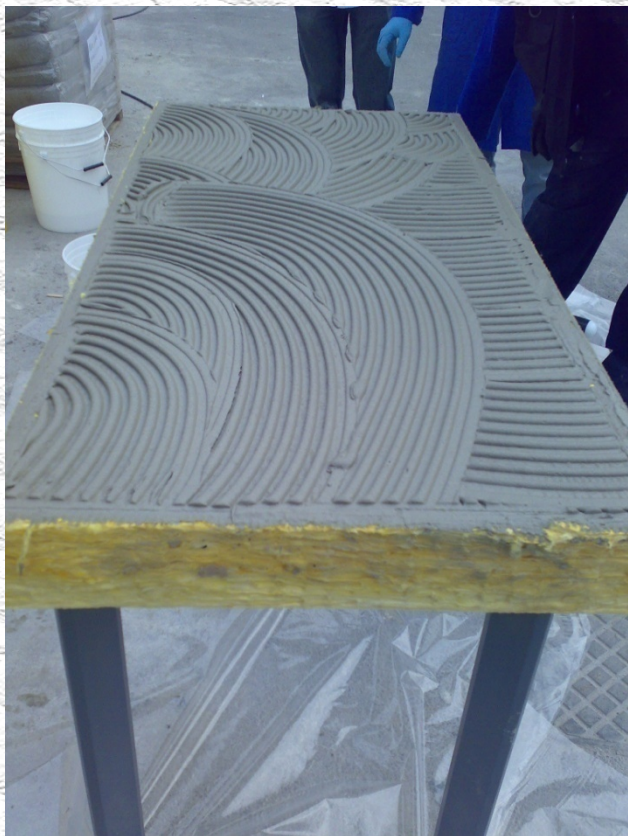


**Incollaggio  
insufficiente**

**< 40%**

# Posa in opera

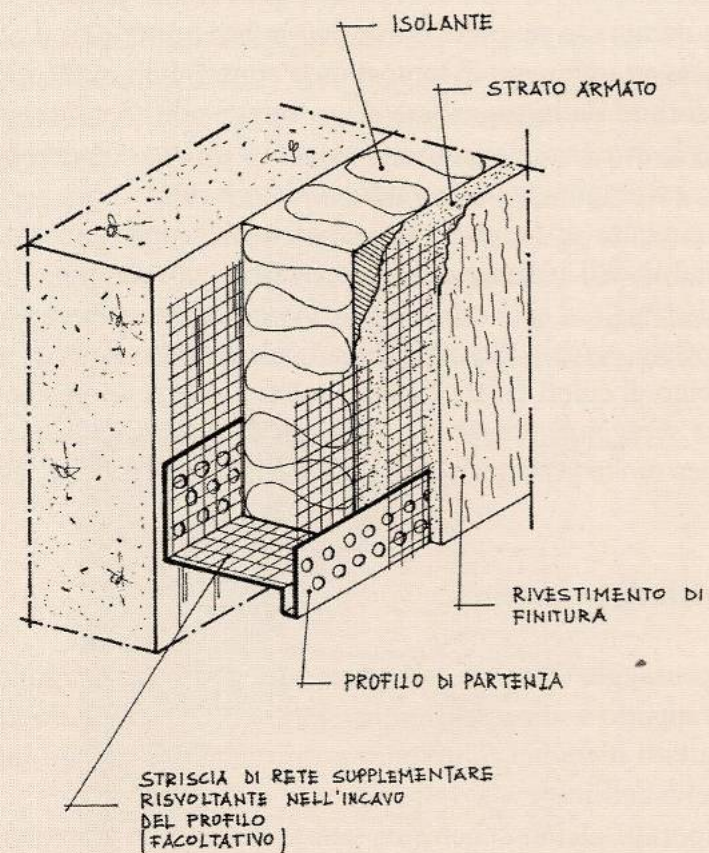
Incollaggio al 100% con copertura ottimale





# Posa in opera

Prima di procedere alla posa dei pannelli si dovranno posizionare i profili di partenza



# Posa in opera



# Posa in opera

La posa dei pannelli partirà dal basso .....  
.....sfalsando i giunti

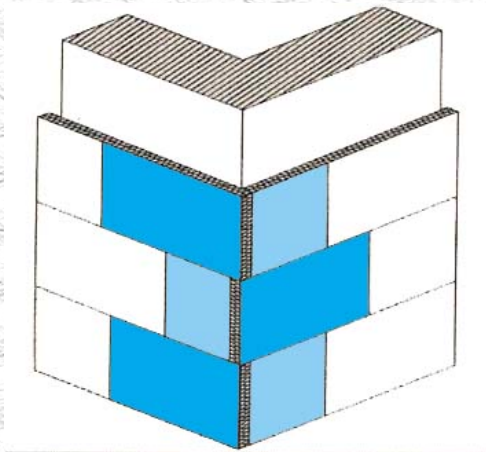


# Posa in opera

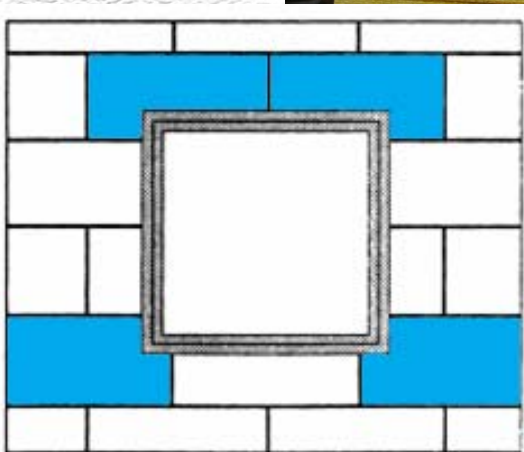
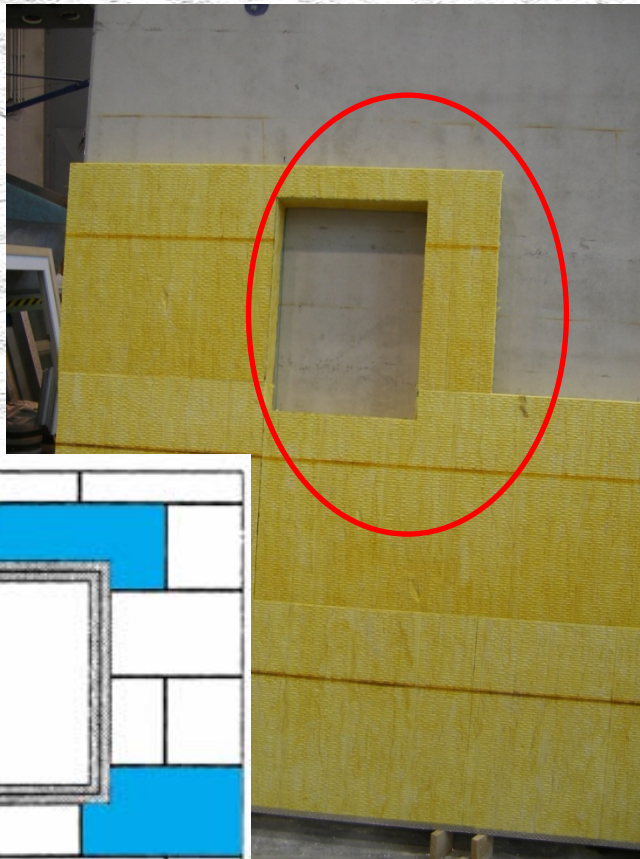


# Posa in opera

La posa dei pannelli partirà dal basso . . . . .  
. . . . . accoppiando gli spigoli in modo alternato



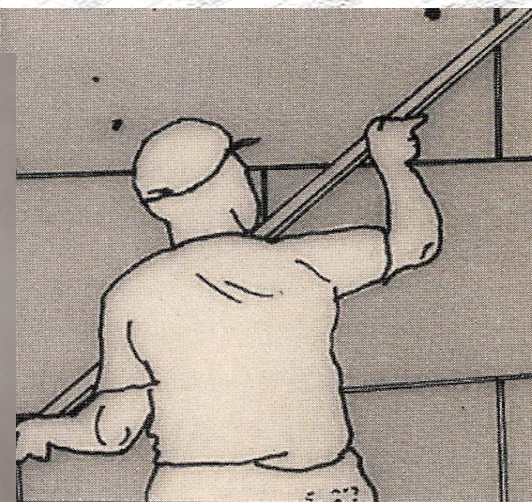
# Posa in opera



In corrispondenza delle finestre, utilizzare solo pannelli interi

# Posa in opera

Subito dopo la posa, è opportuno esercitare sul pannello una leggera pressione mediante un fratazzo e verificare la planarità con l'ausilio di una staggia



# Posa in opera

Eventuali spazi fra i pannelli devono essere chiusi con ritagli di isolante e non con il collante

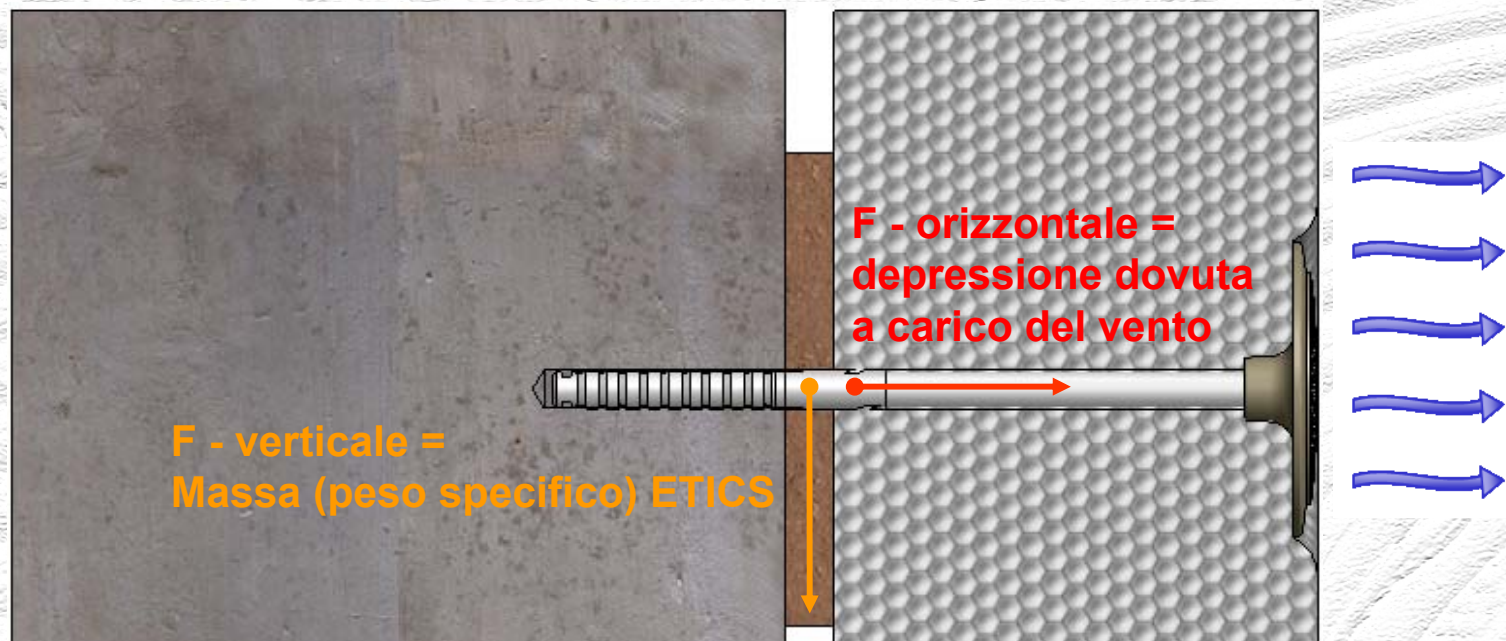




# Posa in opera



# I Tasselli



## F – verticale:

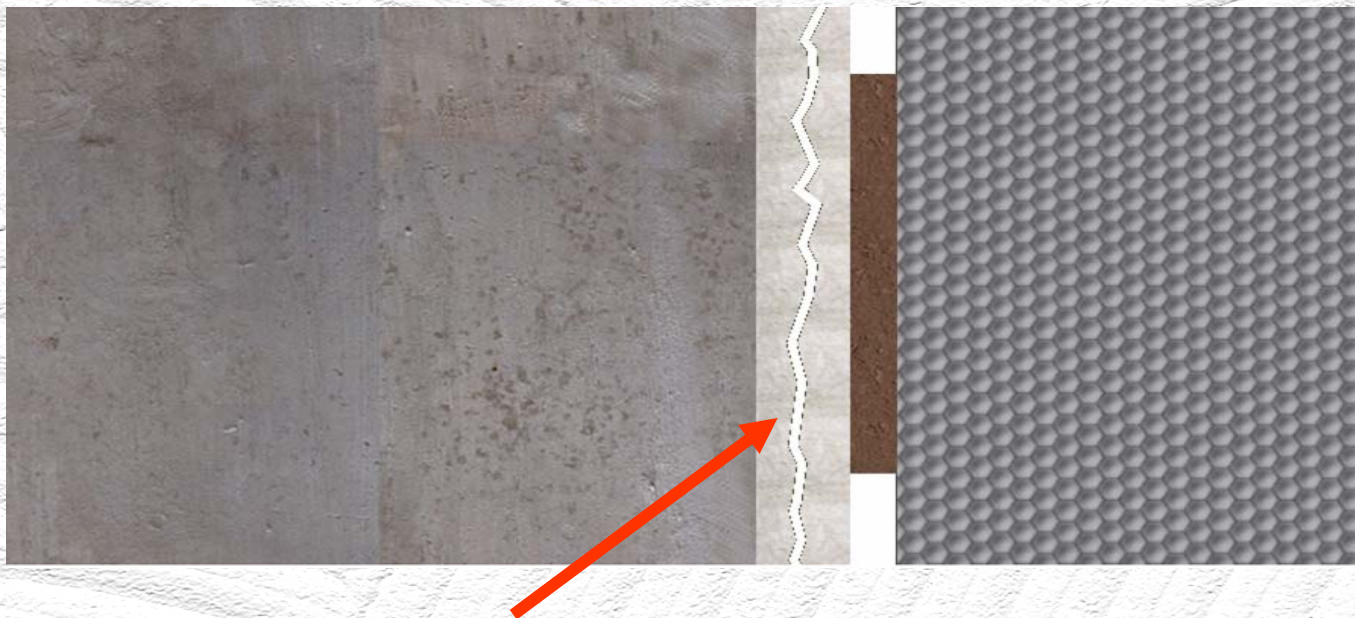
Le forze vengono trasportate nel sottofondo dal collante

## F - orizzontale:

Forze di risucchio vengono trasportate nel sottofondo dal tassello attraverso il collante



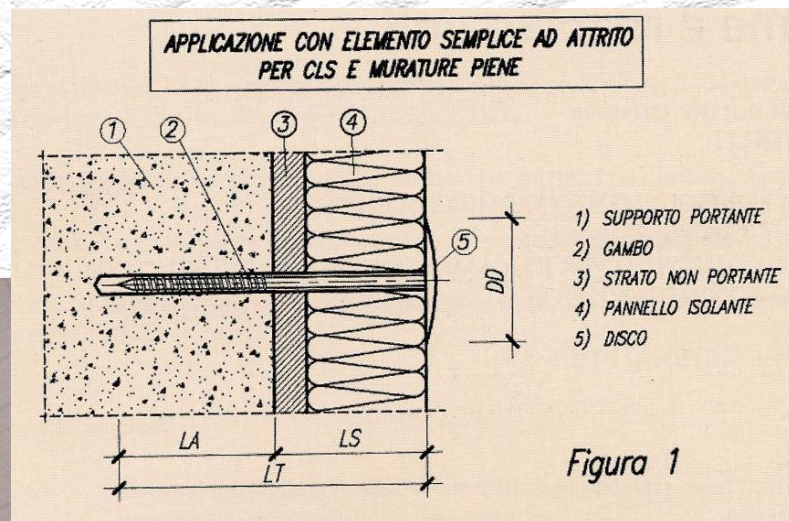
# I Tasselli



**Nel caso di crolli di facciata si verifica quasi sempre un cedimento-rottura del sottofondo esistente (intonaco vecchio)**

**Tasselli di qualità diminuiscono il rischio di crollo della facciata grazie alla pressione che esercitano sul sistema.**

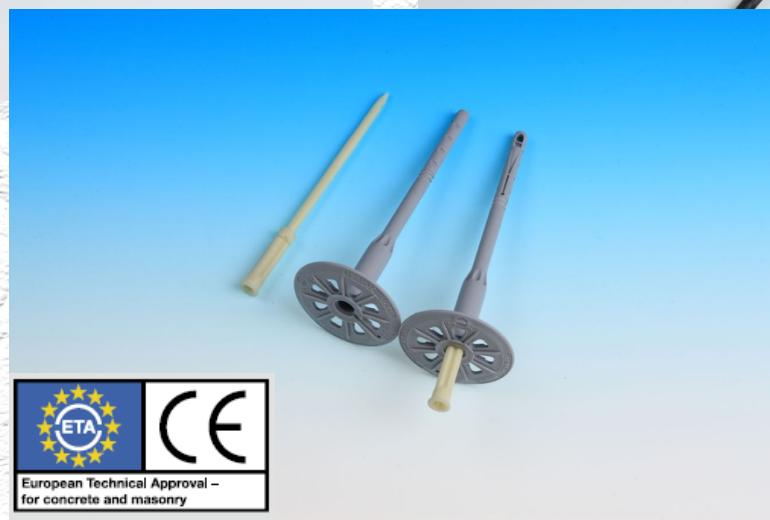
# I Tasselli



# I Tasselli



# I Tasselli



# I Tasselli

- **La tassellatura:**
  - Non migliora l'adesione del collante
  - Evita sfaldamenti tra il supporto e gli strati sovra applicati pregressi (intonaci, rivestimenti)
    - (Provocati dalle sollecitazioni del sistema)
  - Va effettuata dopo almeno 24 ore dalla posa con i tasselli che devono inserirsi nella muratura portante per un minimo di 35 mm



# I Tasselli

- **Direttive per la tassellatura:**
  - la tassellatura non sostituisce l'incollaggio a regola d'arte
  - nelle vecchie costruzioni, con sottofondi non portanti o in calcestruzzo, devono essere impiegati tasselli senza eccezioni
  - i tasselli non fissi devono essere rimossi

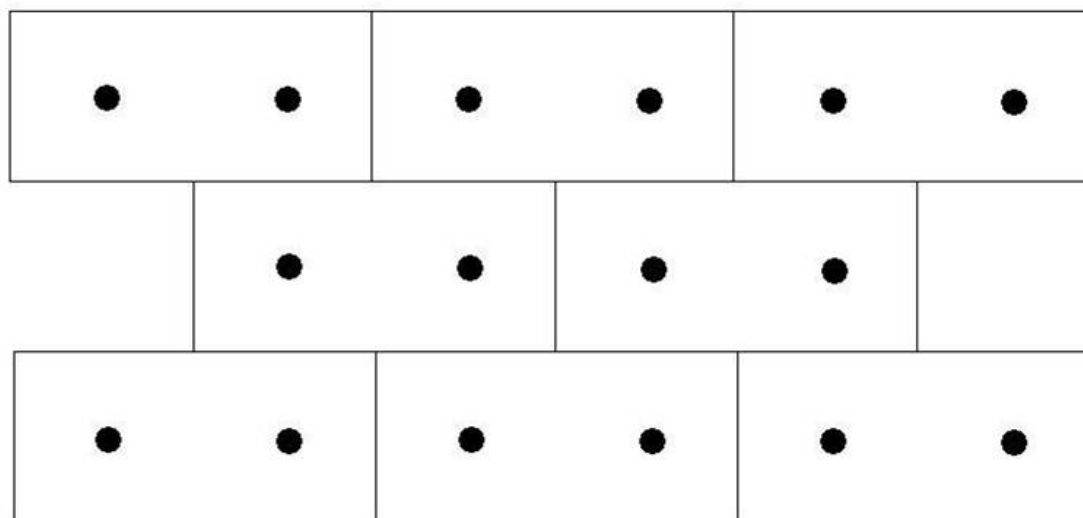




# I Tasselli

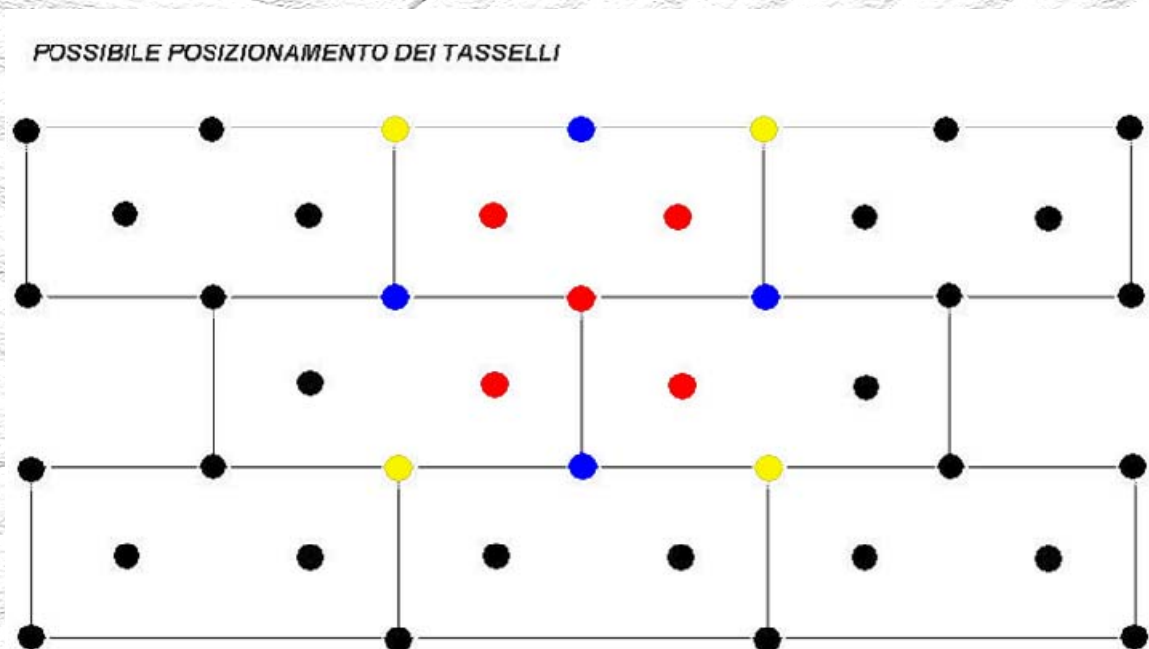
2 tasselli a pannello solamente se l'incollaggio è stato effettuato su tutta la superficie (100%), secondo lo schema di seguito riportato

POSSIBILE POSIZIONAMENTO DEI TASSELLI



# I Tasselli

Il numero dei tasselli dovrà essere aumentato nel caso di supporto con scarsa coesione o con un'incollaggio a cordoli e punti



# Posa in opera



Subito dopo la posa dei pannelli devono essere applicati elementi di rinforzo (profili d'angolo) in corrispondenza degli spigoli



Tali elementi non devono essere fissati con tasselli o chiodi, ma incollati all'isolante premendoli contro lo spigolo e facendo defluire l'adesivo in eccesso attraverso i fori predisposti sul profilo



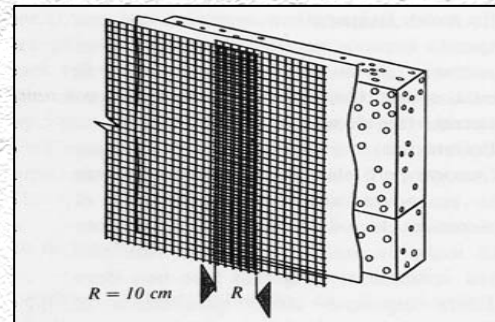
# Posa in opera



L'applicazione della malta di rasatura deve essere effettuata in due mani, nello spessore uniforme di 4-5 mm, solo dopo la completa asciugatura dello strato di collante (almeno 24 ore)



Sul prodotto fresco, si stende la rete in fibra di vetro avendo cura di sovrapporre i teli per almeno 10 cm



# Posa in opera



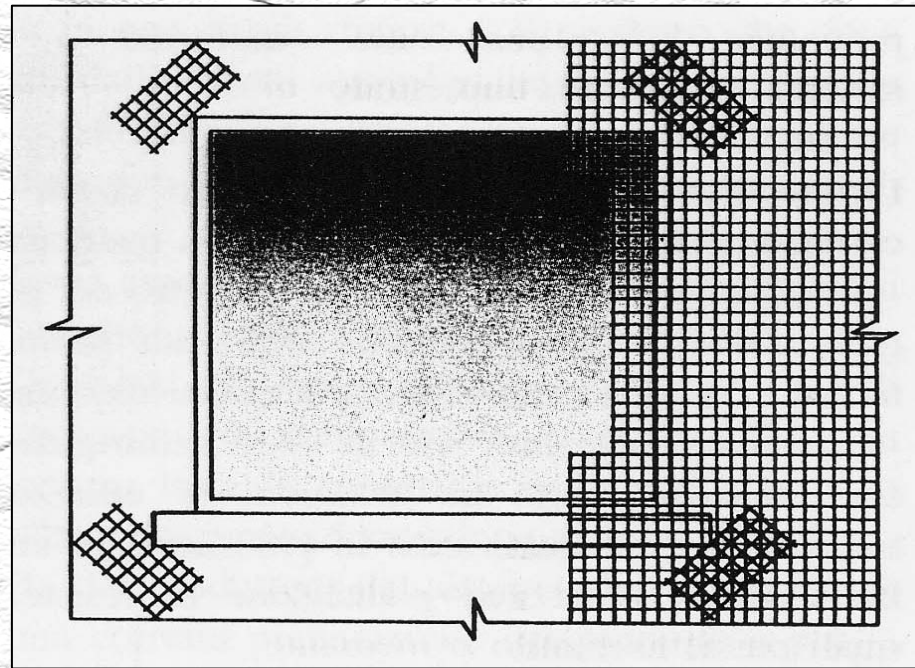
Stesura della seconda mano nello spessore di 2,5 mm formando uno strato omogeneo ed uniforme di rasante



Durante la rasatura deve essere evitata la formazione di bolle o pieghe della rete, che in ogni caso non devono essere eliminate ricorrendo al taglio della rete

# Posa in opera

In corrispondenza delle aperture delle finestre si deve prevedere un rinforzo aggiuntivo dell'armatura, posizionando pezzi di rete (35 x 20 cm) in direzione obliqua rispetto alle aperture, al fine di evitare la formazione di fessurazioni in corrispondenza degli spigoli dove si concentrano gli sforzi del sistema.



# Posa in opera

- Dopo almeno 15 giorni si applica il primer, steso a pennello o rullo
- Dopo almeno 12 ore si completa il ciclo con l'applicazione di un rivestimento di finitura utilizzando una spatola inox



# Posa in opera

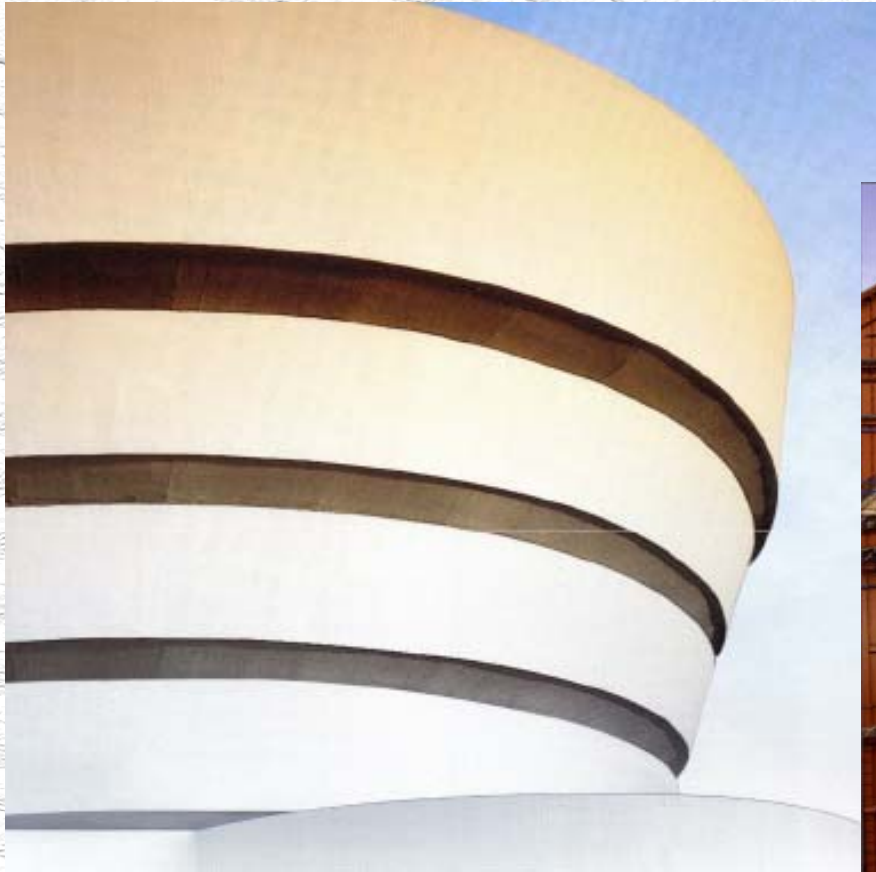
È consigliabile l'utilizzo di colori con indice di riflessione della luce > 20%

33°	38°	40°	45°	46°
47°	50°	54°	56°	64°





# Le finiture



# Le finiture

- **Cosa sono**
  - Prodotti che concludono un ciclo applicativo
- **A cosa servono**
  - Proteggono e decorano un supporto
- **Prestazioni richieste**
  - Permeabilità, idrorepellenza, impermeabilità, resistenza alle intemperie, ai raggi UV, estetica ...



# Le finiture

- **Cosa sono**

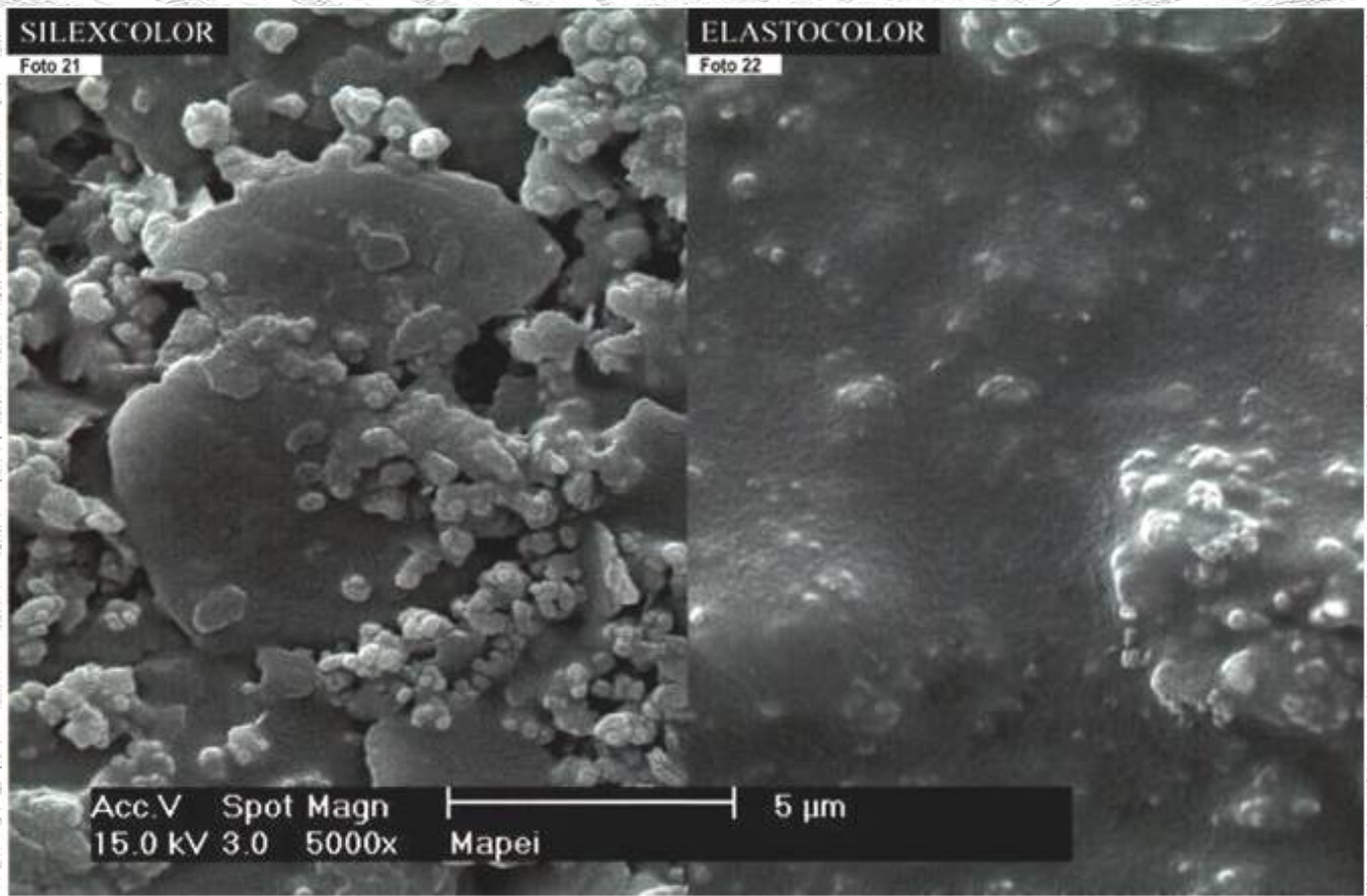
- Prodotti che concludono un ciclo applicativo

- intonaci a calce, gesso o cemento
- intonaci deumidificanti
- calcestruzzo
- murature a vista
- impermeabilizzazioni
- sistemi d'isolamento termico



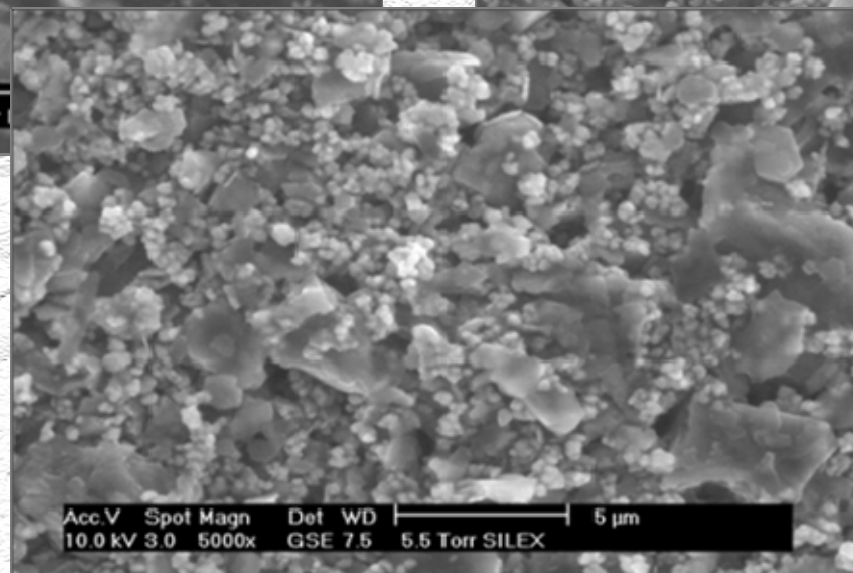
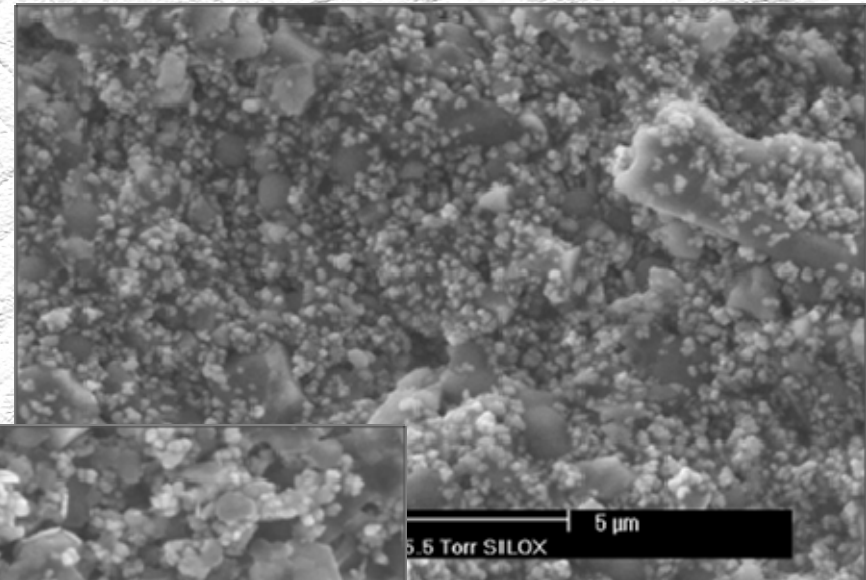
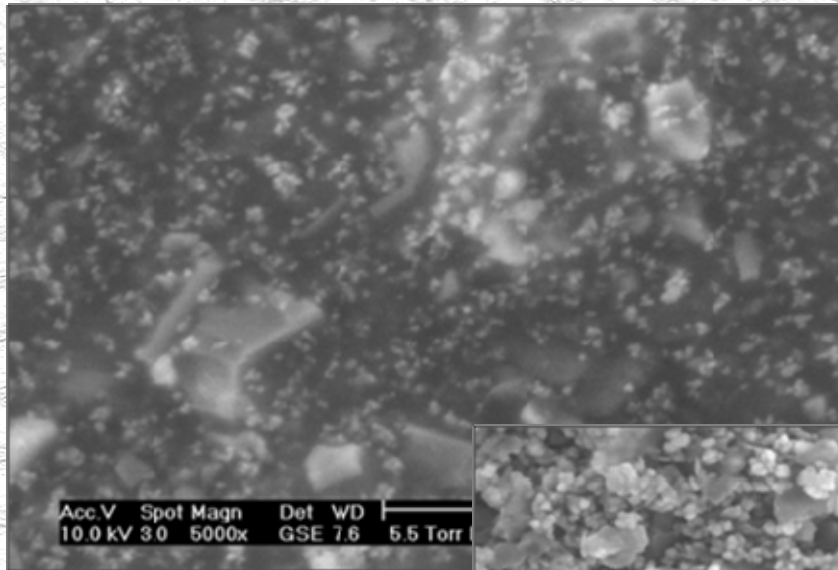
# Le finiture

minerale

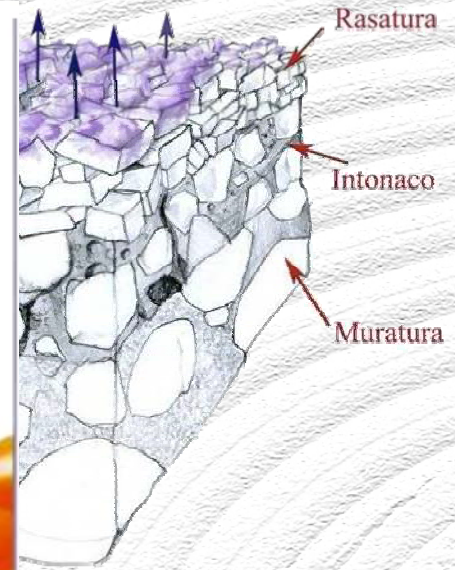
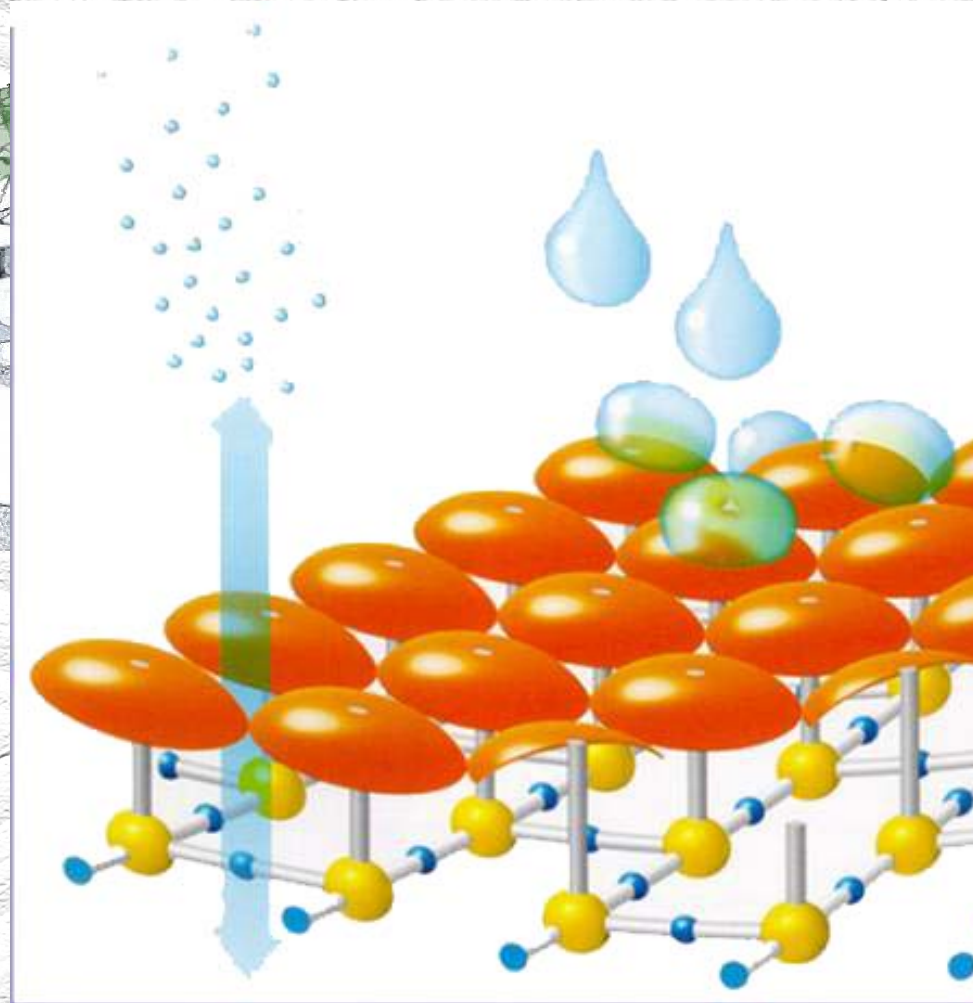
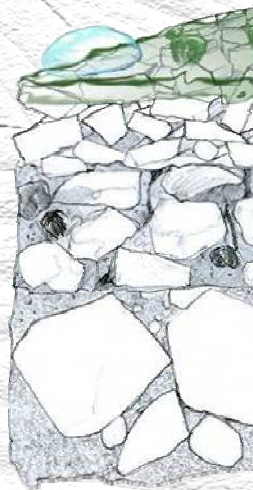


organico

# Le finiture



# Le finiture



# Le finiture

- **A cosa servono**
  - Proteggono e decorano un supporto



# Le finiture

- **Prestazioni richieste**

- Permeabilità al vapore, idrorepellenza, impermeabilità, anticarbonatazione, resistenza alle intemperie, ai raggi UV, alle aggressioni biologiche, facilità applicativa, copertura, elasticità, protezione, estetica ...

... **Come ottenerle** ...





# Le finiture

Verifiche, prove di laboratorio e test prestazionali



veterometro



VOC tester



UV tester



# La massima prestazione

## Come è possibile ottenerla?

- con una accurata analisi del supporto
- con l'utilizzo di idonei materiali
- con il rispetto dei cicli di lavoro
- con il rispetto delle tempistiche esecutive
- ponendo attenzione alle condizioni climatiche
- utilizzando tutta l'esperienza disponibile





*Vi ringrazia per  
l'attenzione*

