



RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI QUALITÀ NUOVI SISTEMI NEL RISPETTO DEI REQUISITI MINIMI 2021

Ing. Pierluigi Sabato, Boero

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

Il Gruppo Boero

Un'eccellenza che guarda al futuro

1° GRUPPO ITALIANO DEL SETTORE
TOP-RANKING ITALIAN GROUP IN THE INDUSTRY

VOLUMI 20 MILIONI/LITRI
PRODUCTION VOLUMES LITRES

MARCHE 10
BRANDS

+500 COLLABORATORI TRA DIPENDENTI E INDIRECTI
EMPLOYEES AND EXTERNAL ASSOCIATES

100% ITALIANA

DAL 1831 azienda leader
nella produzione di prodotti vernicianti

3 settori edilizia, yachting e navale

5.000 clienti all'attivo

Presente in **46** paesi del mondo.



Progetti colore



5 TERRE
CAPRI
ISCHIA
PORTICI
POSITANO
SESTRI LEVANTE
CAMOGLI
VARAZZE
CAMOGLI
ALTARE
FIUGGI
LATINA
GRAVINA IN PUGLIA
SOAVE



Oltre 70 in tutta Italia

INNOVAZIONE E SOSTENIBILITA'

✓ **CERTIFICAZIONE EPD** AMBIENTALE DI PRODOTTO



✓ **CERTIFICAZIONE AIQ** RIDOTTE EMISSIONI DI SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI



✓ **GAMMA FINITURE BOERO PAINTING NATURAL:**

- ✓ FINITURE FOTOCATALITICHE
- ✓ SMALTI E PITTURE BATTERIOSTATICHE
- ✓ PITTURE IPOALLERGENICHE
- ✓ PITTURE ECOLABEL



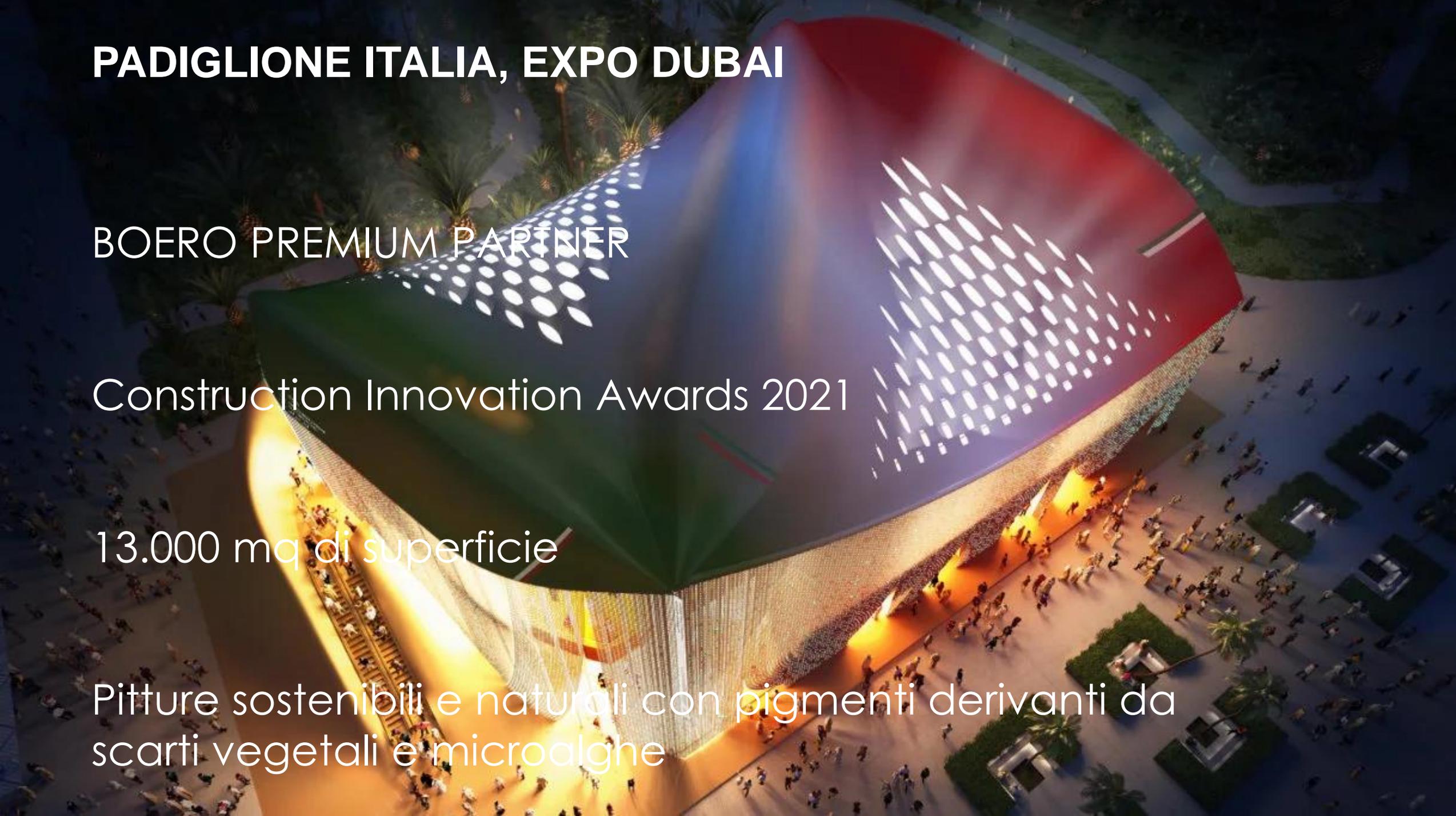
PADIGLIONE ITALIA, EXPO DUBAI

BOERO PREMIUM PARTNER

Construction Innovation Awards 2021

13.000 mq di superficie

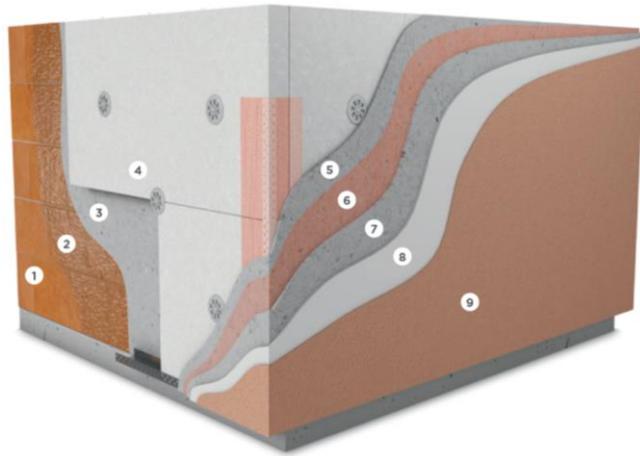
Pitture sostenibili e naturali con pigmenti derivanti da scarti vegetali e microalghe



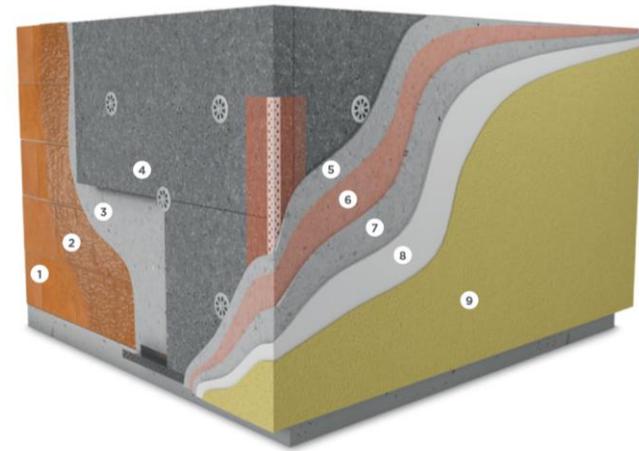
SISTEMI DI ISOLAMENTO TERMICO

Sistemi cappotto **BOEROTHERM** con benessere tecnico ETA

TRADIZIONALI



BOEROTHERM
EPS BIANCO

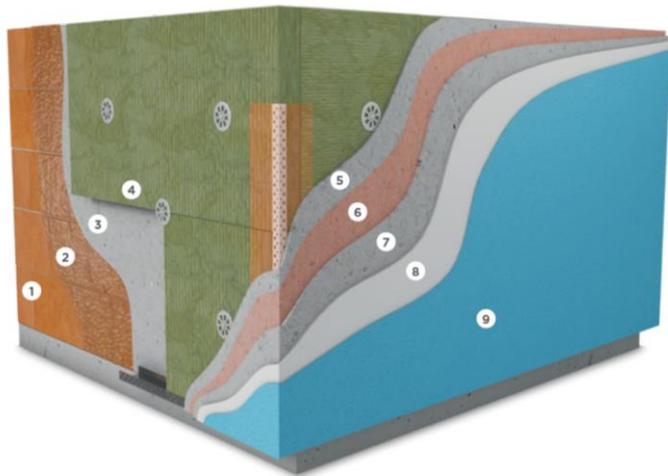


BOEROTHERM
EPS GRIGIO

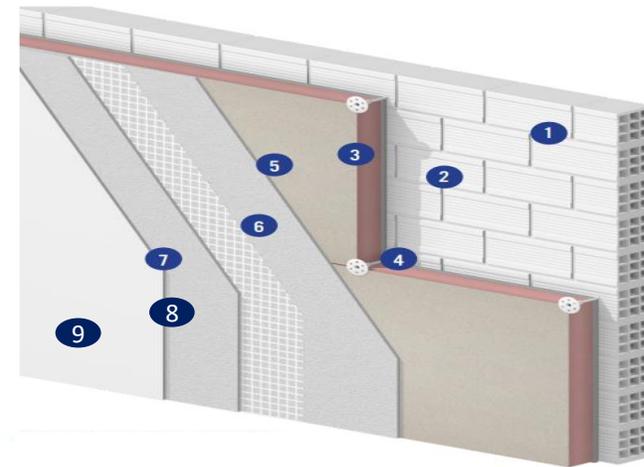
SISTEMI DI ISOLAMENTO TERMICO

Sistemi cappotto **BOEROTHERM** con benessere tecnico ETA

PRESTAZIONALI



BOEROTHERM
LANA DI ROCCIA



BOEROTHERM
FENOLICO
LAMBDA 0,021 – 0,019 W/m.K

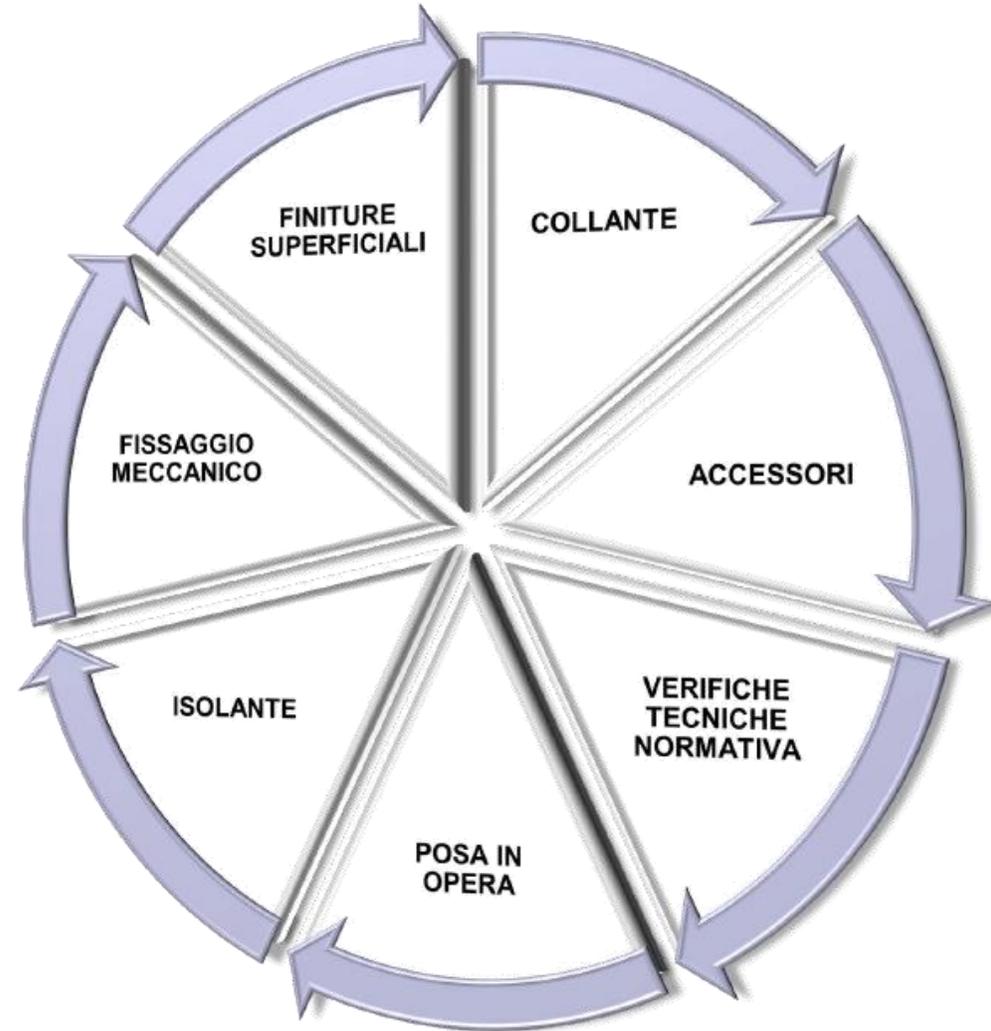
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI QUALITA'

PREDILIGERE SISTEMA CAPPOTTO CERTIFICATO ETA

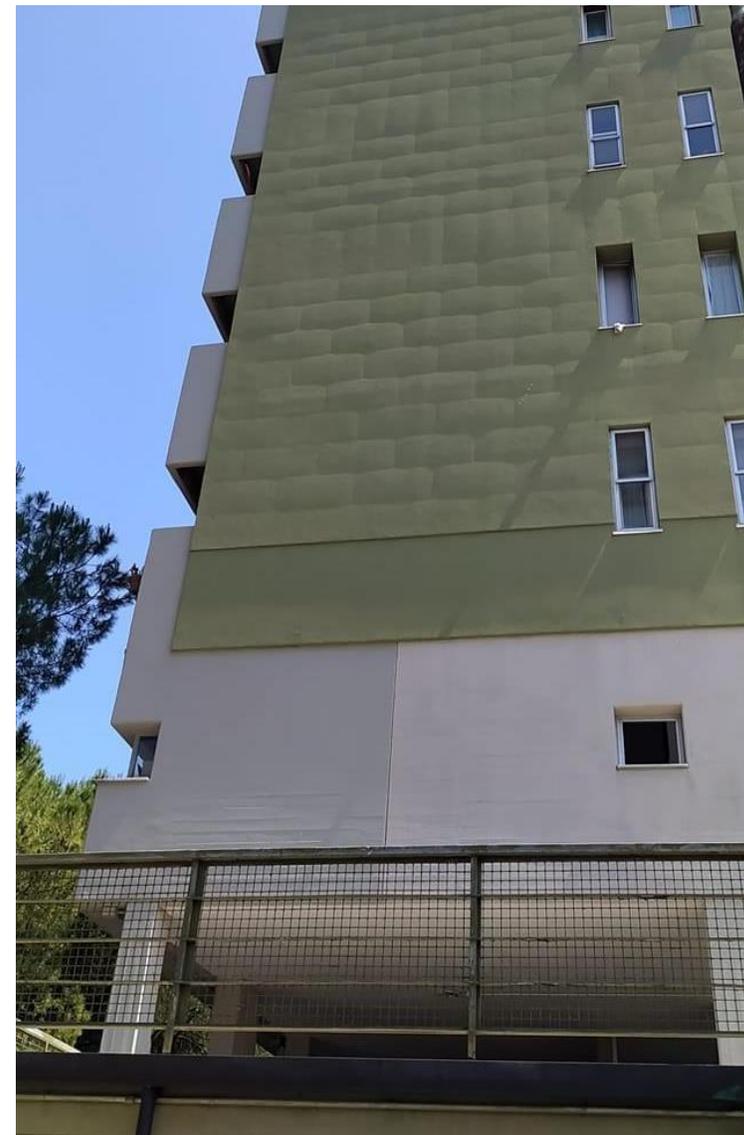
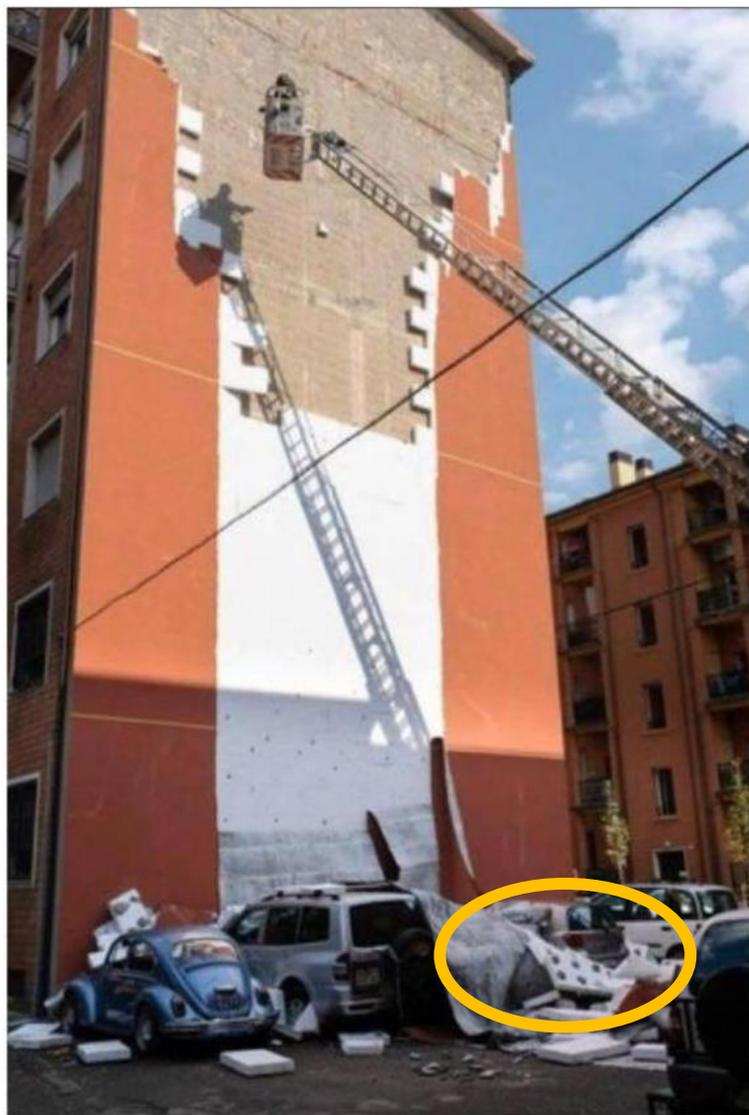
NORMA UNI 11715:2018
PROGETTAZIONE E POSA DEL CAPPOTTO TERMICO

NORMA UNI 11716:2018
CERTIFICAZIONE PROFESSIONALE DEGLI APPLICATORI
DEL SISTEMA A CAPPOTTO

MANUALE CORTEXA



INNOVARE ANCHE NELL'ISOLAMENTO TERMICO

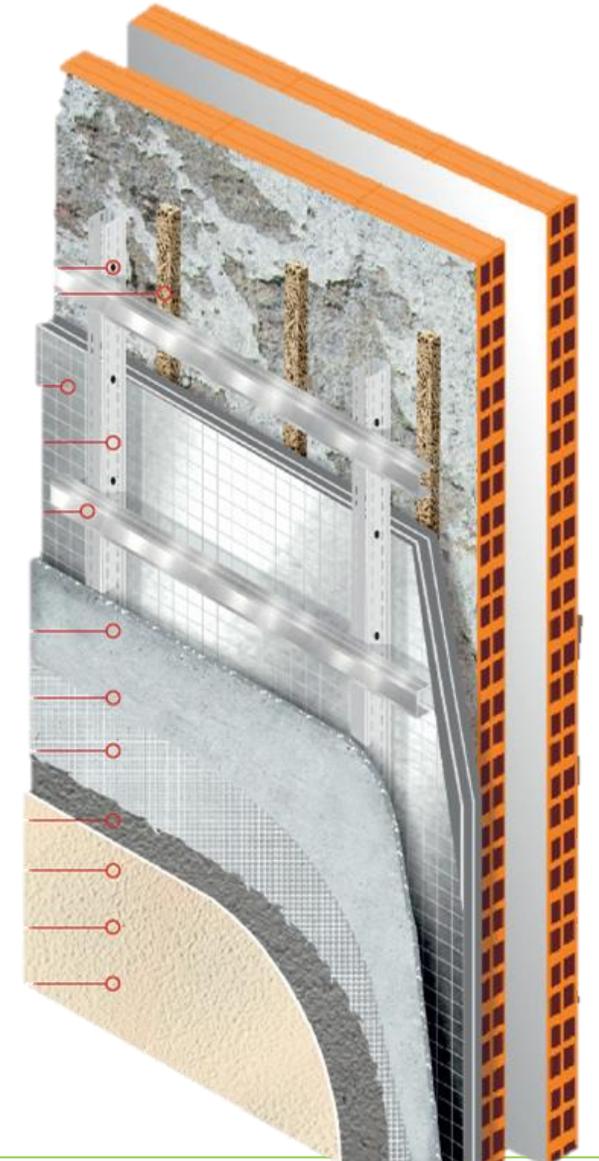


INNOVARE ANCHE NELL'ISOLAMENTO TERMICO

Boero propone

BOEROTHERM SISTEMA A SECCO

- Nuove opportunità di mercato
- Semplificare e risolvere alcune criticità di posa
- Usare isolanti "innovativi"
- Essere ecosostenibili
- Coniugare più performance
- Garantire le prestazioni
- Contribuire alla sicurezza dell'edificio con caratterizzazione antisismica

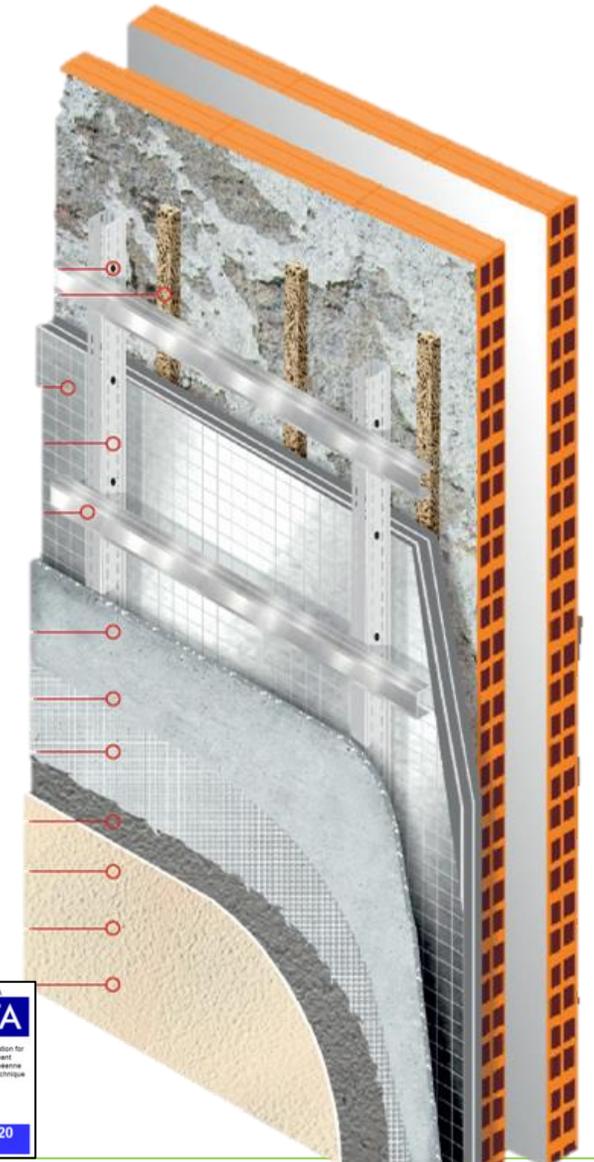


INNOVARE ANCHE NELL'ISOLAMENTO TERMICO

BOEROTHERM SISTEMA A SECCO

- ❖ Brevetto europeo
- ❖ Isolante termoriflettente conforme alla norma UNI EN 16012
- ❖ Certificato CAM
- ❖ Classe di reazione al fuoco B-S1,d0
- ❖ Benestare ETA, durabilità di 25 anni

**RICICLATO
DELL' ISOLANTE
83 %**



PRINCIPIO FISICO

TERMORIFLETTENTE

CONDUZIONE

l'energia termica passa tra porzioni di uno stesso materiale o tra due corpi solidi aventi differenti temperature

ES. gli isolanti termici

IRRAGGIAMENTO

Tutti i corpi materiali emettono energia sotto forma di radiazione elettromagnetica e sono in grado di assorbire tale energia radiante

Il calore irradiato dipende dalla emissività ϵ della sua superficie.

$\epsilon=2\%$



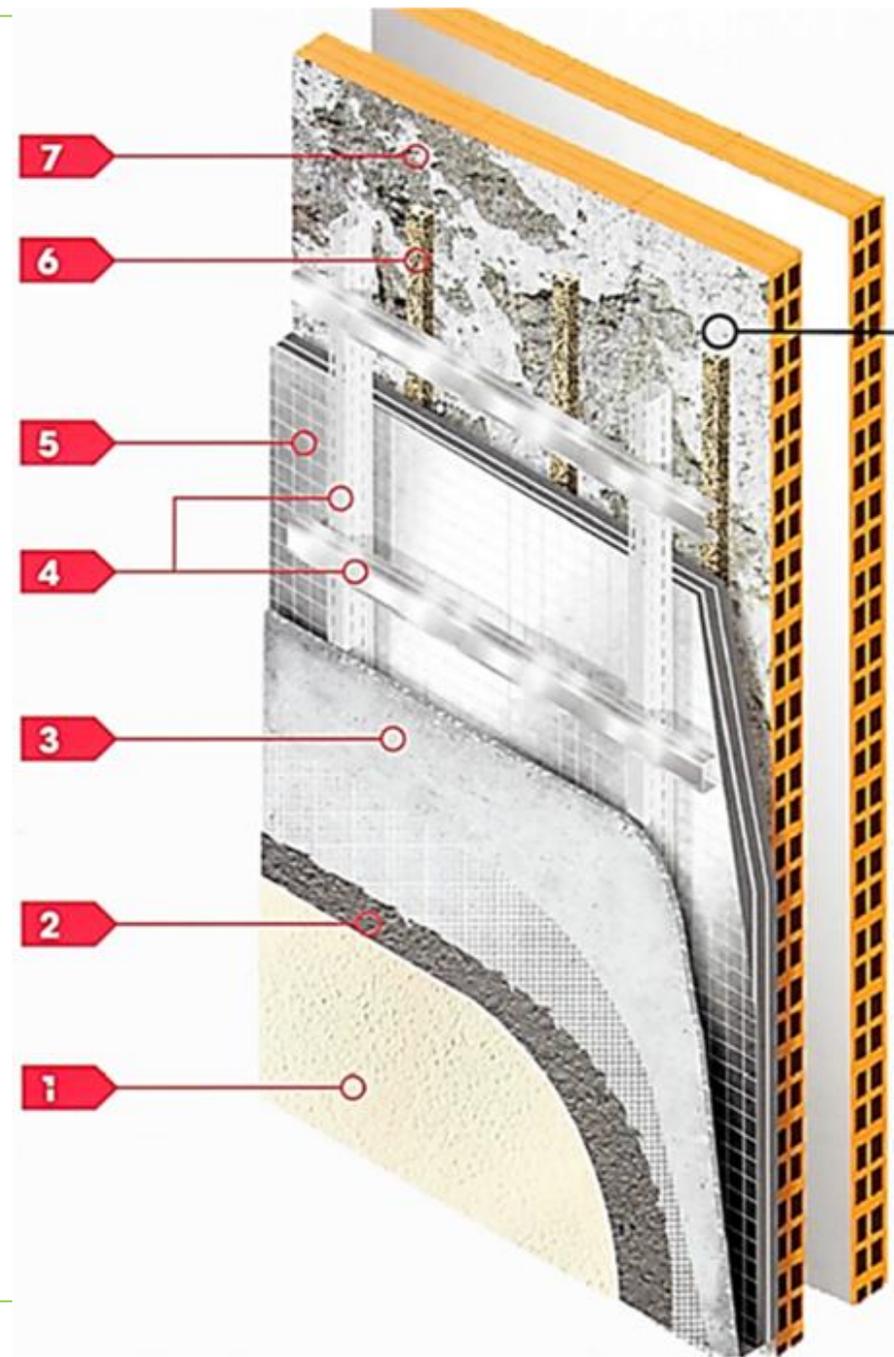
CONVENZIONE

Nel caso in cui il moto convettivo sia associato ad uno scambio termico si parla di **convezione termica**.

Tipo le facciate ventilate, in tale caso il delta termico è fondamentale per avere dei moti convettivi dell'aria.

Componenti di BOEROTHERM A SECCO

1. RIVESTIMENTO A SPESSORE ACRILSILOSSANICO
2. RASATURA ARMATA CON RETE
3. LASTRA IN CEMENTO FIBRORINFORZATO
4. PROFILI IN ACCIAIO CON RIVESTIMENTO ZM 120
5. ISOLANTE TERMORIFLETTENTE 19 STRATI
6. DISTANZIATORI IN LANA DI LEGNO MINERALIZZATA
7. PARETE ESISTENTE



I componenti del Sistema

Stratigrafia sistema standard con uno strato isolante	Spessore
Muratura esistente	//
Tassello e distanziatore in legno mineralizzato in aria in quiete confinata tra muratura esistente e isolante termoriflettente	20mm
Isolante termoriflettente multistrato con facce esterne di alluminio puro, film interni in alluminizzato, ovatta e fogli di PE espanso. Elevatissimi valori di isolamento termico certificati secondo la UNI EN 16012 e orditura verticale ad "U" in acciaio ZM 120 (Zinco-Magnesio) ad alta resistenza alla corrosione, con potere autocicatrizante nelle zone di foratura.	40mm
Orditura orizzontale in acciaio a "C" in acciaio ZM 120 (Zinco-Magnesio), ad alta resistenza alla corrosione, in aria in quiete confinata tra isolante termoriflettente e pannello in fibrocemento.	20mm
Pannello in fibrocemento fibrorinforzato con rete in fibra di vetro a rivestimento polimerico	12,5mm
Esterno	//

Totale ingombro 9,5 cm

I componenti del Sistema

Stratigrafia alte prestazioni con 2 strati isolanti	Spessore
Muratura esistente	//
Tassello e distanziatore in legno mineralizzato in aria in quiete confinata tra muratura esistente e isolante termoriflettente	20mm
Isolante termoriflettente multistrato con facce esterne di alluminio puro, film interni in alluminizzato, ovatta e fogli di PE espanso. Elevatissimi valori di isolamento termico certificati secondo la UNI EN 16012 e orditura verticale ad "U" in acciaio ZM 120 (Zinco-Magnesio) ad alta resistenza alla corrosione, con potere autocicatrizante nelle zone di foratura.	40+40mm
Orditura orizzontale in acciaio a "C" in acciaio ZM 120 (Zinco-Magnesio), ad alta resistenza alla corrosione, in aria in quiete confinata tra isolante termoriflettente e pannello in fibrocemento.	20mm
Pannello in fibrocemento fibrorinforzato con rete in fibra di vetro a rivestimento polimerico	12,5mm
Esterno	//

Totale
ingombro
13,5 cm

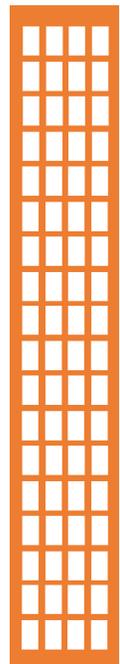
Performance termiche

Sistema base – 1 strato termoriflettente

NORMA
EUROPEA

Isolamento termico degli edifici
Isolanti riflettenti
Determinazione della prestazione termica dichiarata

UNI EN 16012



intercapedine d'aria 2cm
 $R_a = 0,74 \text{ m}^2\text{K/W}$

termoriflettente 4cm
 $R_c = 1,52 \text{ m}^2\text{K/W}$

intercapedine d'aria 2cm
 $R_a = 0,74 \text{ m}^2\text{K/W}$

Fibro cemento 1,25cm
 $R_a = 0,063 \text{ m}^2\text{K/W}$

Resistenza termica
TOTALE
 $3,063 \text{ m}^2\text{K/W}$



λ_{eq}
 $0,030 \text{ m}^2\text{K/W}$

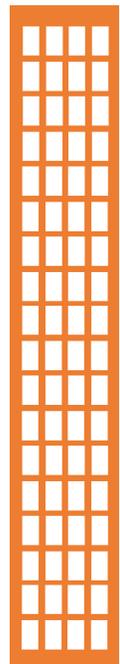
Performance termiche

Sistema alte prestazioni – 2 strati termoriflettente

NORMA
EUROPEA

Isolamento termico degli edifici
Isolanti riflettenti
Determinazione della prestazione termica dichiarata

UNI EN 16012



intercapedine d'aria 2cm
 $R_a = 0,74 \text{ m}^2\text{K/W}$

termoriflettente 4cm
 $R_c = 3,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

intercapedine d'aria 2cm
 $R_a = 0,74 \text{ m}^2\text{K/W}$

Fibrocemento 1,25cm
 $R_a = 0,063 \text{ m}^2\text{K/W}$

Resistenza termica
TOTALE
 $4,583 \text{ m}^2\text{K/W}$



λ_{eq}
 $0,029 \text{ m}^2\text{K/W}$

BOEROTHERM SISTEMA A SECCO



La Certificazione ETA e la qualità



ISTITUTO PER LE TECNOLOGIE
DELLA COSTRUZIONE
CONSIGLIO NAZIONALE
DELLE RICERCHE



- ✓ Rapporto di prova sismica
- ✓ Rapporto di prova sulla trasmittanza termica
- ✓ Rapporto di classificazione e di reazione al fuoco
- ✓ Rapporto di prova al fuoco piccola fiamma
- ✓ Rapporto di prova al fuoco
- ✓ Dynamic wind up lift test
- ✓ Determinazione del comportamento termo igrometrico
- ✓ Resistenza all'adesione su configurazioni invecchiate al RIG
- ✓ Resistenza al taglio del supporto
- ✓ Pull-out
- ✓ Resistenza a trazione/taglio dei profili metallici
- ✓ Assorbimento d'acqua per capillarità dopo movimenti ciclici
- ✓ Stabilità dimensionale
- ✓ Assorbimento d'acqua per capillarità
- ✓ Resistenza all'adesione tra strato di base e supporto

IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno



Ante operam

Ing. Pierluigi Sabato

IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno, la fase di posa



sistema di
ancoraggio
Vite M8x120/150
I.O. 70cm
I.V. 80cm

Distanziatori listelli
in lana di legno
Sp. 20mm
Interasse 40cm



IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica
Hotel Mediterranea, Salerno, la fase di posa

traversa a scatto
zinco magnesio
Sp. 8/10
Interasse 70cm

TERMORIFLETTENTE

Profilo C 49/15
zinco magnesio
Sp. 6/10
Interasse 40cm



IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno, la fase di posa



IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno, la fase di posa



IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno

Post operam



g. Pierluigi Sabato

IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno
Trasmittanza in situ con termoflussimetria

N.	DESCRIZIONE STRATO (dal'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	38.00	8.500	1000	0.022
3	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
4	Strato d'aria verticale da 7 cm	70	0.389	5.556	0.09	193.000	1008	0.180
5	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
6	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	38.00	8.500	1000	0.022
7	camera d'aria 20mm - overfoil 19 - camera d'aria 20mm	59		0.333	0.80	0.114	960	3.000
8	Lastra fibrocemento	12	0.429	35.750	13.63	3.574	1000	0.028
9	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 4.042 m²KW					TRASMITTANZA = 0.247 W/m²K			
SPESSORE = 421 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 53.483 kJ/m²K			MASSA SUPERFICIALE = 223 kg/m²			
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.13			SFASAMENTO = 11.06 h			
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.6294								
<small>s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..</small>								

Uante = 1,070 W/mqK

Ricavato con termoflussimetria

Periodo misurazione 01 – 04 MARZO 2018



Upost = 0,236 W/mqK

Ricavato con termoflussimetria

Periodo misurazione 09 – 12 APRILE 2018



MEDITERRANEA HOTEL - VIA GENERALE CLARK, 54 (SALERNO)

PARETE POST INTERVENTO

Trasmittanza metodo analitico - VALORI TABELLARI

U= 0.247 [W/m²K]

Trasmittanza da prova in loco - MEDIA VALORI ATTENDIBILI

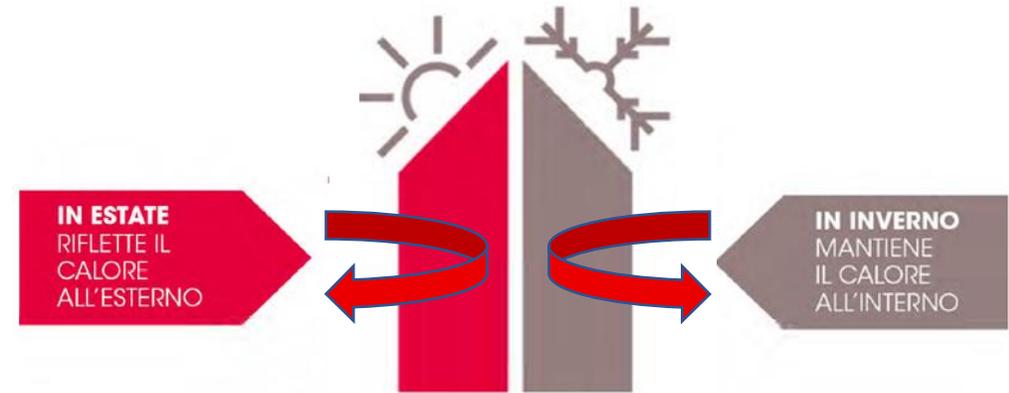
U= 0,236 [W/m²K]



I vantaggi prestazionali del sistema

ISOLAMENTO TERMICO ESTIVO ED INVERNALE

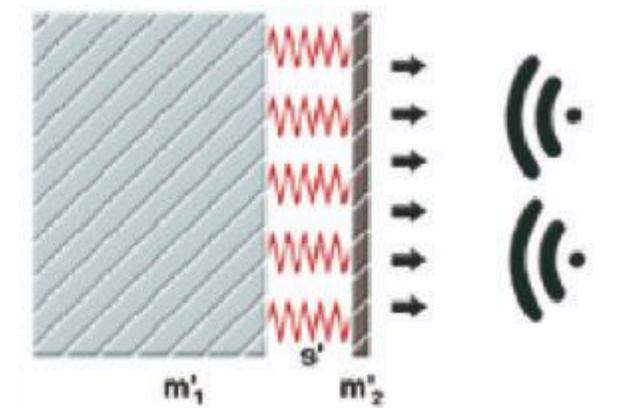
Grazie alla presenza delle due intercapedini d'aria e alla ridotta emissività il termoriflettente consente di mantenere caldo di inverno e fresco d'estate riflettendo fino al 98% del calore.



ISOLAMENTO ACUSTICO

Il sistema consente di migliorare il potere fonoisolante per effetto del comportamento MASSA – MOLLA – MASSA

Eseguito prova acustica in sito



I vantaggi prestazionali del sistema

ELEVATA RESISTENZA MECCANICA, AL VENTO E ALLE INTEMPERIE

- Prova di resistenza al carico da vento 16,85kPa (1685 kg/mq)
- Classe resistenza agli urti EOTATR 01 resistenza all'impatto da corpo duro >6J
- Resistenza all'impatto di corpo mollo EOTATR01 400J
- Cicli gelo - disgelo (EN 12647): 100 cicli
- Cicli immersione - essiccazione (EN 12467): 50 cicli
- Cicli sole - pioggia (EN 12647): 56 giorni
- Dilatazione termica lineare; 0,013 mm/°C/m
- Resistenza ai batteri: 0 - nessuna crescita
- Resistenza ai funghi: 0 - nessuna crescita

NESSUNA FORMAZIONE DI CONDENSA

Il sistema non presenta rischi di formazione di condensa sia attraverso il calcolo analitico sia come da test di laboratorio su una parete reale.

I vantaggi prestazionali del sistema

CONFIGURABILE PER PROGETTAZIONE ANTISISMICHE

Il collegamento a scatto conferisce elevata elasticità e determina un “disaccoppiamento” tra la facciata dell'edificio e il rivestimento in fibrocemento.

L'ancoraggio meccanico e le orditure metalliche rendono la struttura “collaborante” con la parte strutturale evitando il fenomeno dell'antiespulsione

PROVA DINAMICA SU PIASTRA VIBRANTE

Sistema sottoposto ad oscillazioni laterali di 6cm per 30 secondi

Al termine della prova non sono state riscontrate fessurazioni né danneggiamenti



I vantaggi prestazionali del sistema

SALERNO Applicazione per l'elevata resistenza alle vibrazioni
TRINCERONE **FERROVIARIO ALTA VELOCITA'**



Ante operam

I vantaggi prestazionali del sistema

SALERNO Applicazione per l'elevata resistenza alle vibrazioni
TRINCERONE **FERROVIARIO ALTA VELOCITA'**



Post operam

I vantaggi esecutivi del sistema

- Applicabile su supporti non complanari e/o supporti difficili quali klinker, ceramiche, faccia a vista...
- Velocità di posa, tipica dei sistemi a secco
- L'ancoraggio meccanico annulla il rischio distacco.
- Applicazione del sistema anche con climi rigidi essendo il sistema completamente a secco.
- Cantieri ecosostenibili: niente uso di acqua in cantiere, meno polveri di lavorazioni e materiali riciclabili.
- Stoccaggio in cantiere senza problemi di degrado dei materiali.
- Economia di cantiere grazie alla semplificazione delle fasi di posa, alla maggiore velocità di posa, alla riduzione degli sfridi e alla minore occupazione di suolo pubblico.
- Nuove opportunità: SISMA BONUS e possibilità di eseguire i cantieri in quei periodi in cui il cappotto non è realizzabile.

Cantiere

Milano, Via Largo Gemito – 2018

Edificio residenziale rivestimento faccia a vista

Ante operam

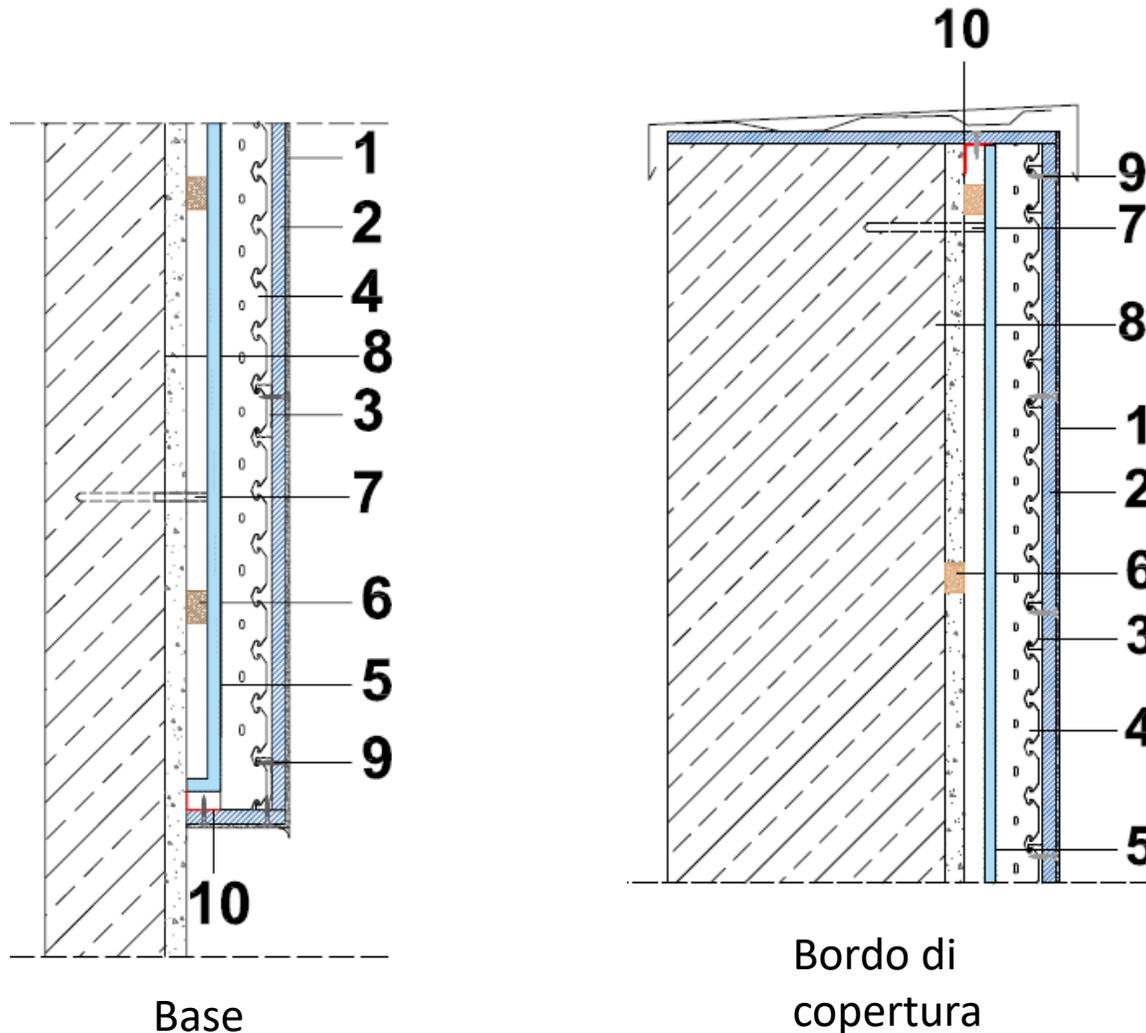


Post operam



A supporto del progettista

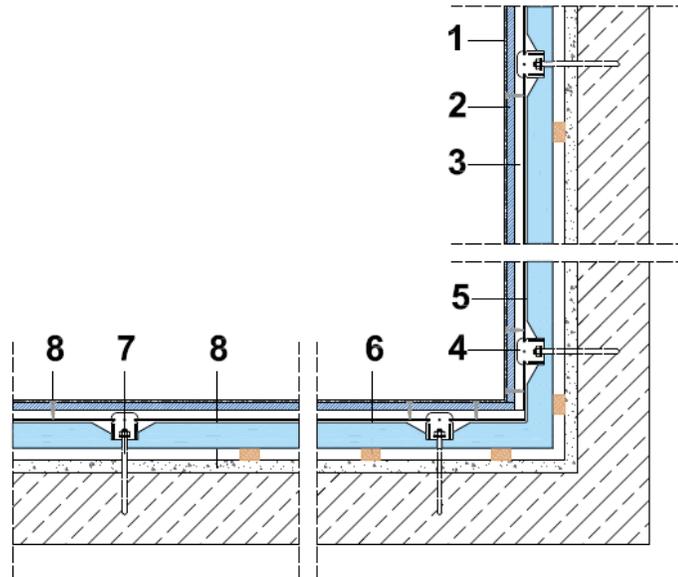
Dettagli costruttivi



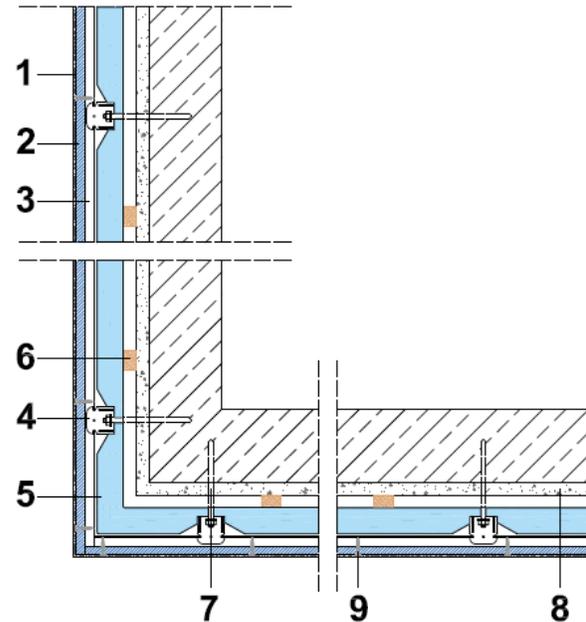
1. RASATURA ARMATA CON RIVESTIMENTO A SPESSORE ACRILSILOSSANICO
2. LASTRA IN CEMENTO FIBRORINFORZATO
3. PROFILO IN ACCIAIO 49/15 SP. 6/10 CON RIVESTIMENTO ZM 120
4. TRAVERSINA A SCATTO 40/28 sp. 8/10 CON RIVESTIMENTO ZM 120
5. ISOLANTE TERMORIFLETTENTE 19 STRATI
6. DISTANZIATORI IN LANA DI LEGNO MINERALIZZATA 20mm
7. TASSELLO A DOPPIA FILETTATURA
8. MURATURA ESISTENTE
9. VITI PUNTA TRAPANO
10. PROFILO L 30/30 sp. 6/10 CON RIVESTIMENTO ZM
11. GOCCIOLATOIO

A supporto del progettista

Dettagli costruttivi



Angolo concavo

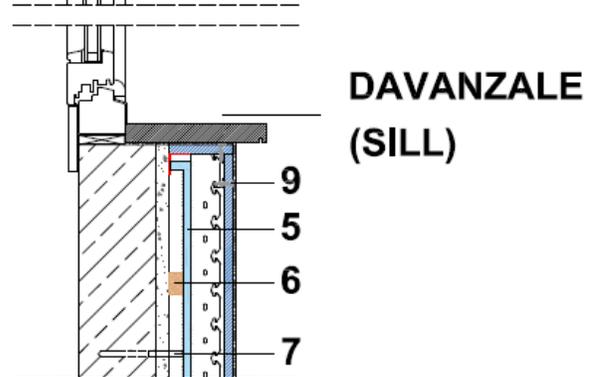
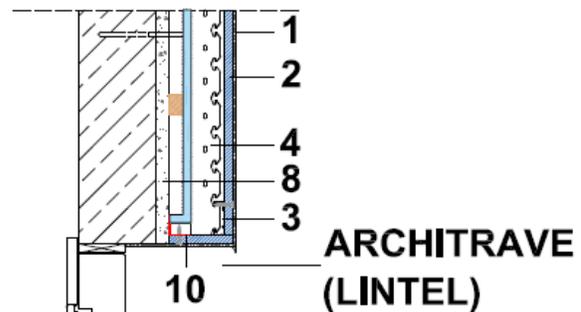


Angolo convesso

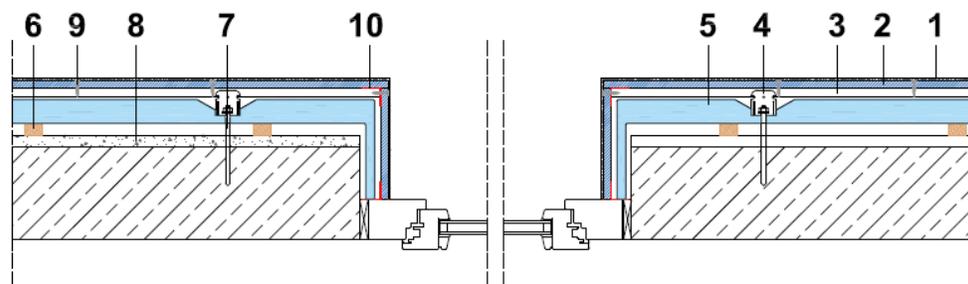
1. RASATURA ARMATA CON RIVESTIMENTO A SPESSORE ACRILSILOSSANICO
2. LASTRA IN CEMENTO FIBRORINFORZATO
3. PROFILO IN ACCIAIO 49/15 SP. 6/10 CON RIVESTIMENTO ZM 120
4. TRAVERSINA A SCATTO 40/28 sp. 8/10 CON RIVESTIMENTO ZM 120
5. ISOLANTE TERMORIFLETTENTE 19 STRATI
6. DISTANZIATORI IN LANA DI LEGNO MINERALIZZATA 20mm
7. TASSELLO A DOPPIA FILETTATURA
8. MURATURA ESISTENTE
9. VITI PUNTA TRAPANO
10. PROFILO L 30/30 sp. 6/10 CON RIVESTIMENTO ZM
11. GOCCIOLATOIO

A supporto del progettista

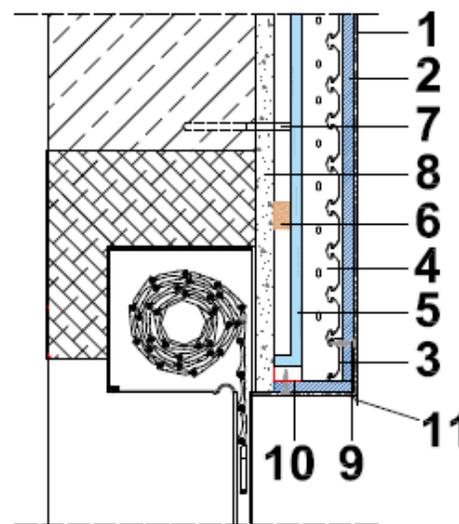
Dettagli costruttivi



Sezione verticale
Telaio infisso



Sezione orizzontale
Telaio infisso



Architrave con
cassonetto



Grazie per l'attenzione
www.anit.it

Ing. Pierluigi Sabato, Boero S.p.A.
pierluigi.sabato@boero.it

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.