



RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI QUALITA' NUOVI SISTEMI NEL RISPETTO DEI REQUISITI MINIMI 2021

Arch. Serena Biscetti

Area Business Development

Boero Bartolomeo S.p.A.

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 INDIRETTI
EMPLOYEES AND EXTERNAL ASSOCIATES

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

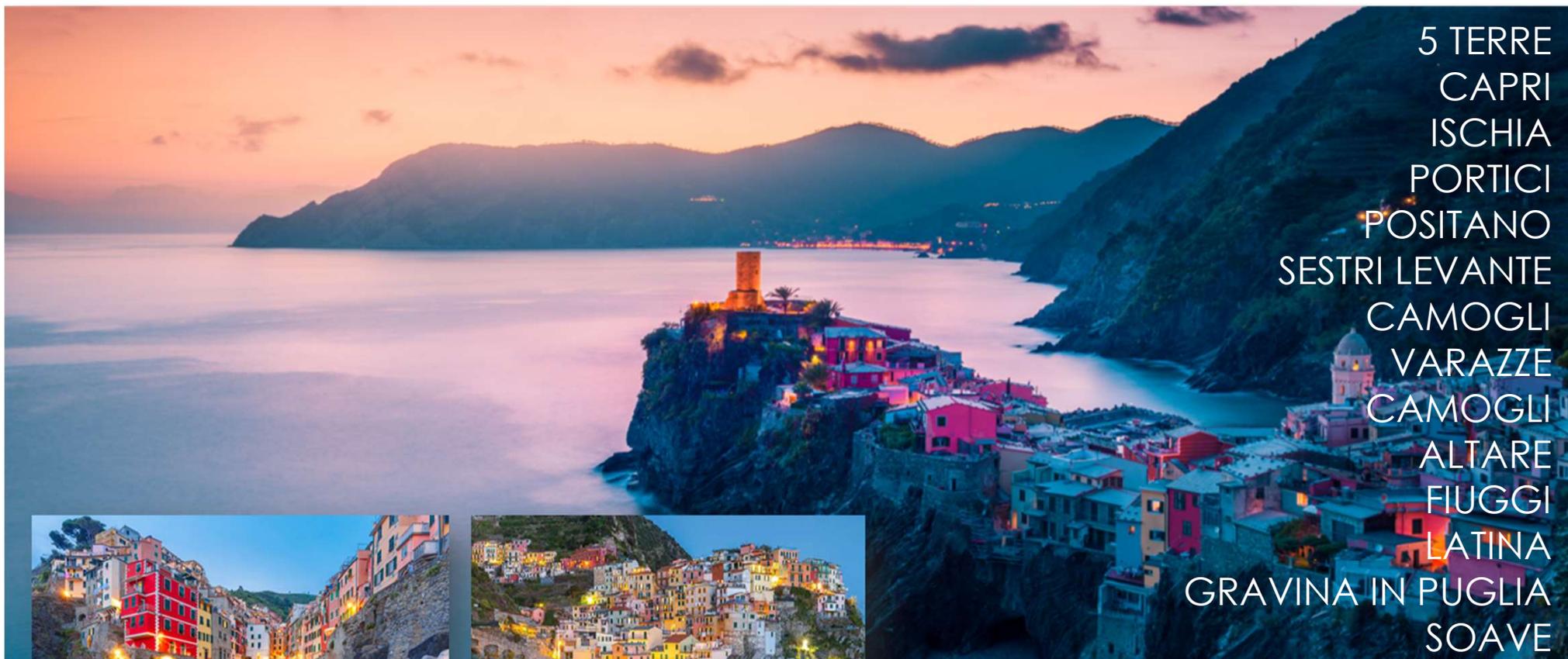
I nostri Partner Tecnici



PRINCIPALI PARTNER:

- **ANIT** (Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e Acustico)
- **CORTEXA** (Consorzio delle principali aziende del settore dell'isolamento a cappotto in Italia)
- **CEPAS**, Istituto di Certificazione delle Competenze e della Formazione parte del Gruppo Bureau Veritas, "Full Member" di IPC (International Personnel Certification Association)
- **IED** (Istituto Europeo di Design)
- **POLITECNICO DI MILANO**
- **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA**
- **IIT** (Istituto Italiano di Tecnologia)
- **AIS** (Associazione Italiana Impianti Sportivi)

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

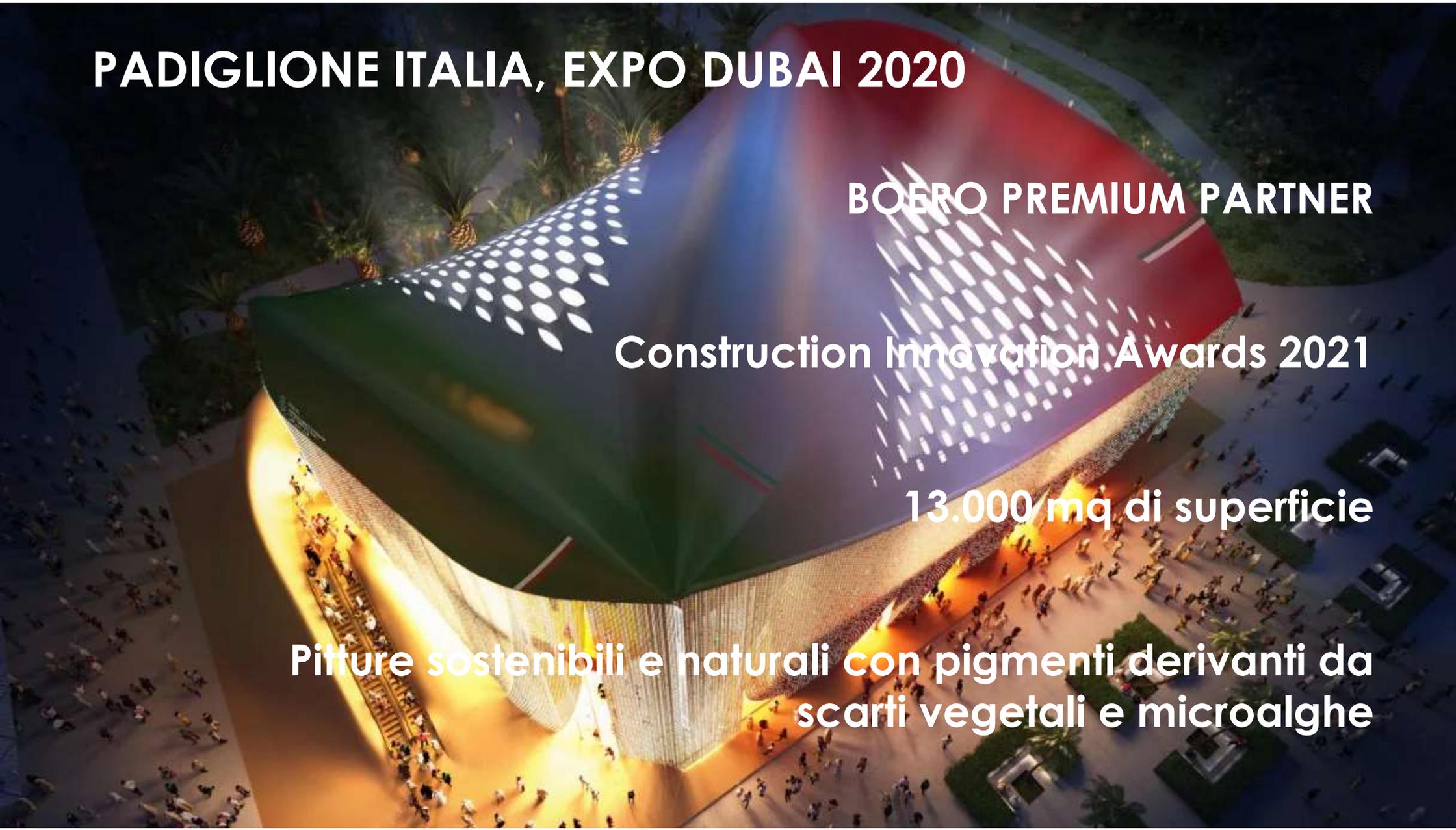
PADIGLIONE ITALIA, EXPO DUBAI 2020

BOERO PREMIUM PARTNER

Construction Innovation Awards 2021

13.000 mq di superficie

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



INNOVAZIONE E SOSTENIBILITA'

- ✓ **CERTIFICAZIONE EPD** AMBIENTALE DI PRODOTTO secondo la norma ISO 14025

- ✓ **CERTIFICAZIONE IAQ** RIDOTTE EMISSIONI DI SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI

- ✓ **GAMMA FINITURE BOERO PAINTING NATURAL:**
 - FINITURE FOTOCATALITICHE
 - SMALTI E PITTURE BATTERIOSTATICHE
 - PITTURE IPOALLERGENICHE
 - PITTURE ECOLABEL



Le CERTIFICAZIONI e i PARTNER Boerotherm



conforms to EU Standards



IL **PACCHETTO CERTIFICATO** è
SINONIMO DI QUALITA',
INDICANDONE ANCHE LA DURATA
MINIMA DI PROGETTO

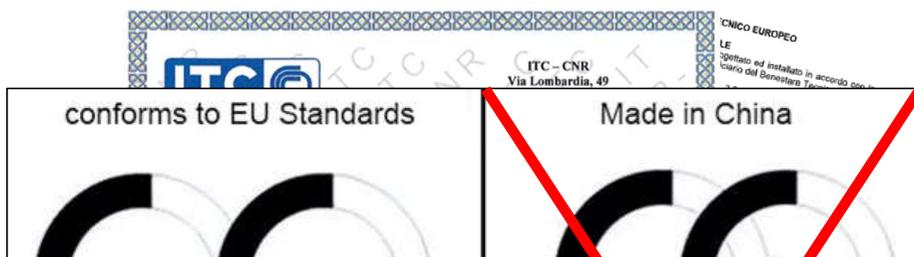
ALMENO 25 ANNI



Le CERTIFICAZIONI e i PARTNER Boerotherm



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
Istituto per le Tecnologie della Costruzione
ITC



Safety in case of fire

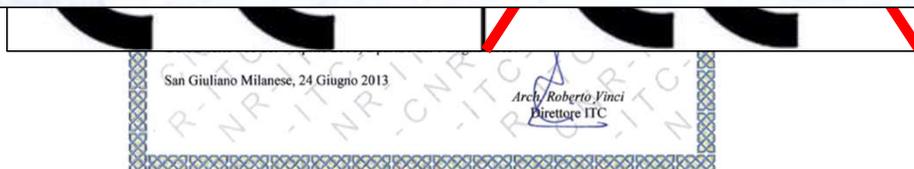
Reaction to fire of "THERM.AT"

The reaction to fire has been determined according with § 5.1.2.1 of ETAG 004.

Euroclass according to the Delegated Regulation (EU) 2016/364:

	Organic content of the rendering system (%)	Flame retardant content of the rendering system (%)	Maximum thickness (mm)	Class
"THERM.AT" with EPS	9.5%	0	100	B – s1, d0

Tab. 2: Reaction to fire



IL PACCHETTO CERTIFICATO è
SINONIMO DI QUALITA'
INDICANDONE ANCHE LA DURATA
MINIMA DI PROGETTO

ALMENO 25 ANNI



SISTEMI DI ISOLAMENTO TERMICO

1. IL SISTEMA BOEROTHERM CONEPS 100

Il Sistema Boerotherm con EPS 100 è versatile, di rapida applicazione ed economico. L'isolante in esso contenuto, lastre in polistirene espanso sinterizzato tagliata da blocco a bordo liscio, garantisce un elevato potere isolante, è inattaccabile dalle muffe ed è facilmente sagomabile e di semplice movimentazione.

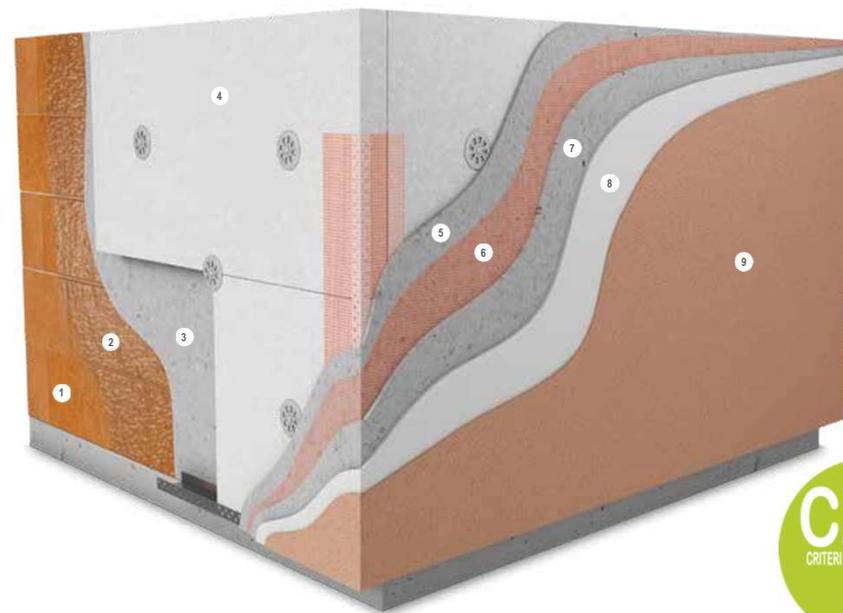
Classe di reazione al fuoco: E

Conducibilità termica: W/mK 0,035

Resistenza a compressione: ≥ 100 kPa (EN826)

Legenda:

- 1 Supporto
- 2 Fondo 2000
- 3 Malta GB831 1.2
- 4 Pannello isolante EPS 100
- 5 Malta GB831 1.2
- 6 Rete in fibra di vetro
- 7 - Malta GB831 1.2
- 8 Fondo P378
- 9 Biquarz Acrilsilossanico 1.0 - 1.5



SISTEMI DI ISOLAMENTO TERMICO

2. IL SISTEMA BOEROTHERM CON EPS GRAFITATO

Il Sistema Boerotherm con EPS Grafitato aggiunge ai pregi dell'Eps tradizionale maggiori caratteristiche di isolamento. L'isolante in esso contenuto, lastre in polistirene espanso sinterizzato con aggiunta di grafite tagliata da blocco a bordo liscio, garantisce ottimo potere isolante, è inattaccabile dalle muffe ed è facilmente sagomabile e di semplice movimentazione.

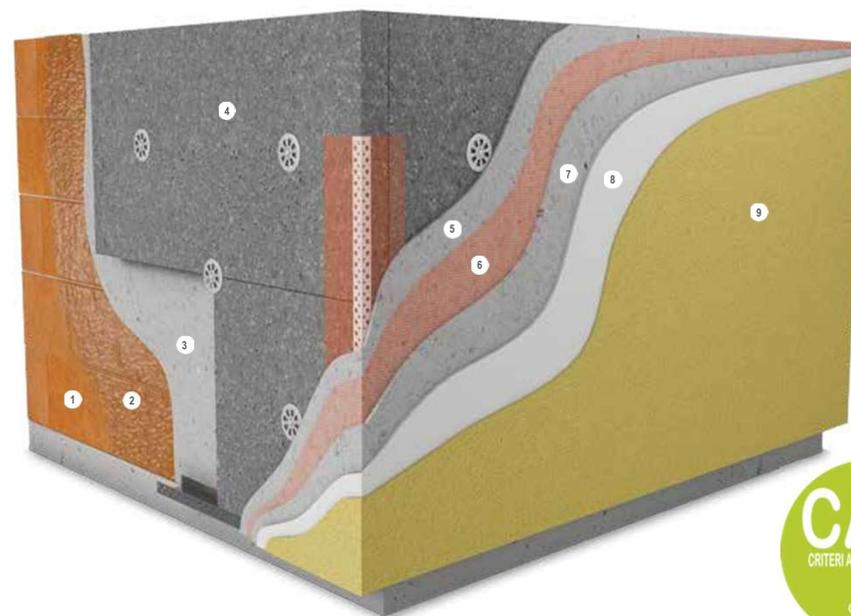
Classe di reazione al fuoco: E

Conducibilità termica: W/mK 0,031

Resistenza a compressione: ≥ 100 kPa (EN826)

Legenda:

- 1 Supporto
- 2 Fondo 2000
- 3 Malta GB831 0.8
- 4 Pannello isolante EPS grafitato
- 5- Malta GB831 0.8
- 6- Rete in fibra di vetro
- 7- Malta GB831 0.8
- 8 Ariete Fondo 319
- 9 Ariete Intonaco 1.0 - 1.5



SISTEMI DI ISOLAMENTO TERMICO

3. IL SISTEMA BOEROTHERM CON LANA DI ROCCIA

Il Sistema Boerotherm con Lana di Roccia oltre a garantire un valido isolamento termico è contraddistinto da elevate caratteristiche di fono assorbimento. L'isolante in esso contenuto, lastre rigide in lana di roccia non rivestite a doppia densità, sono inoltre caratterizzate da elevata stabilità dimensionale ed eccellente permeabilità al vapore.

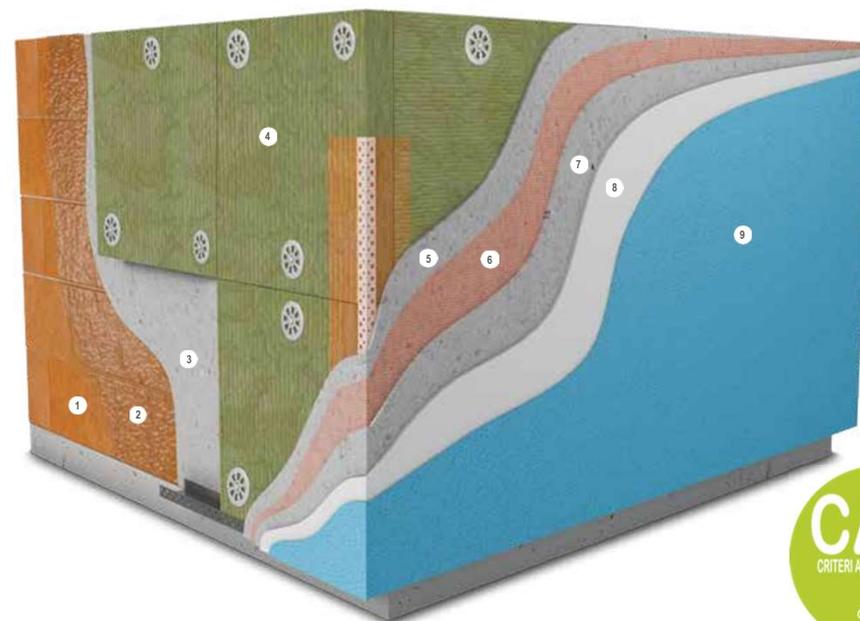
Classe di reazione al fuoco: A1

Conducibilità termica: W/mK 0,036

Resistenza a compressione: $\sigma_{10} \geq 20$ kPa (EN826)

Legenda:

- 1 Supporto
- 2 Fondo 2000
- 3 Malta GB831 Light
- 4 Pannello isolante in Lana di Roccia
- 5- Malta GB831 Light
- 6- Rete in fibra di vetro
- 7- Malta GB831 Light
- 8 Silnovo Fondo 334
- 9 Silnovo Intonaco 1.0 - 1.5



SISTEMI DI ISOLAMENTO TERMICO

4. IL SISTEMA BOEROTHERM CON RESINA FENOLICA

Il Sistema Boerotherm con resina fenolica è innovativo, sicuro e di semplice applicazione. L'isolante in esso contenuto, lastre in schiuma fenolica a cellule chiuse, rivestite su entrambe le facce da uno strato di velo vetro saturato, garantisce un elevato potere isolante e un'elevata resistenza al fuoco.

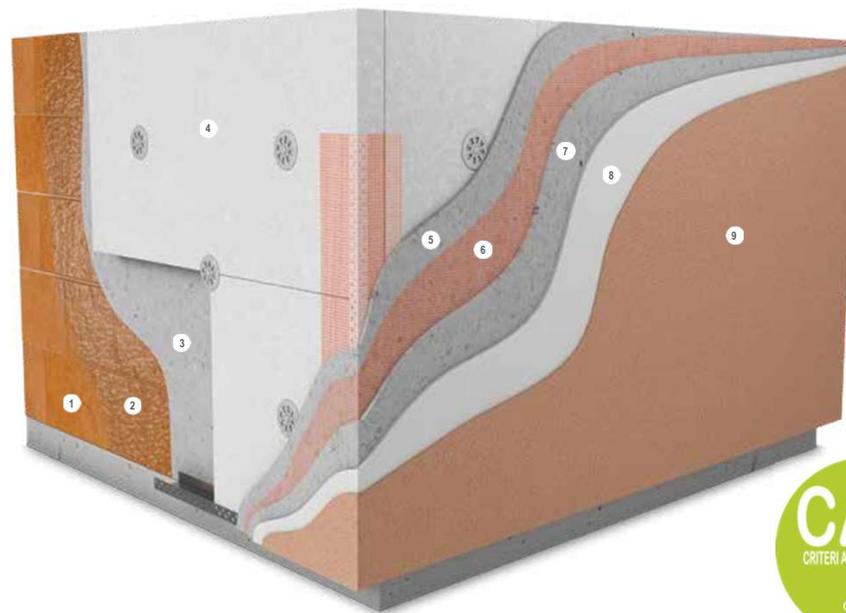
Classe di reazione al fuoco: B

Conducibilità termica: W/mK 0,021-0,019

Resistenza a compressione: ≥ 150 kPa (EN826)

Legenda:

- 1 Supporto
- 2 Fondo 2000
- 3 Malta GB831 0.8 HP
- 4 Pannello isolante in resina fenolica
- 5 Malta GB831 0.8 HP
- 6 Rete in fibra di vetro
- 7 Malta GB831 0.8 HP
- 8 Fondo P378
- 9 Biquarz Acrilsilossanico 1.0 - 1.5



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

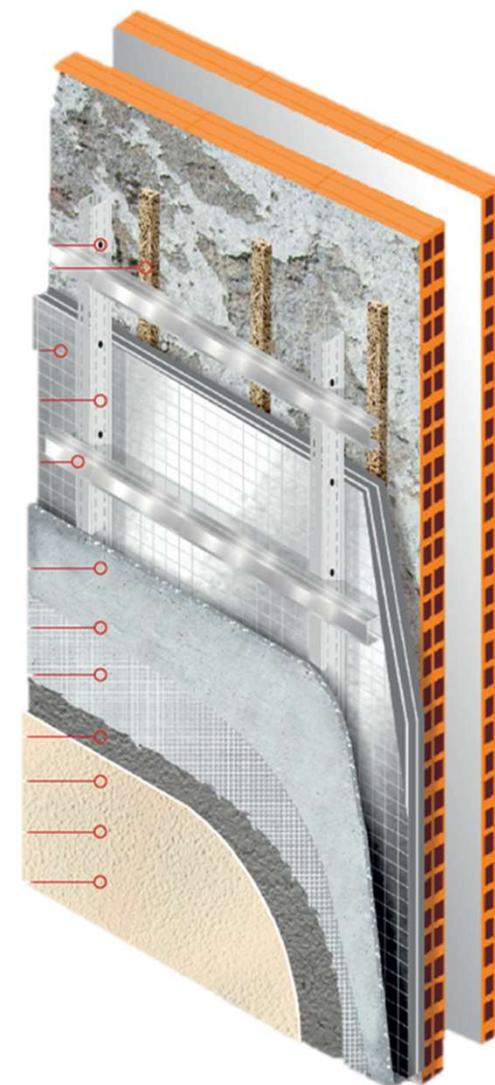
MANUALE BOEROTHERM



INNOVARE ANCHE NELL'ISOLAMENTO TERMICO

BOEROTHERM SISTEMA A SECCO

- Isolante termoriflettente conforme alla norma UNI EN 16012:2012
- Brevetto europeo
- Certificato CAM
- Benestare ETA, durabilità di 25 anni
- **Classe di reazione al fuoco B-S1,d0 (classe 1)**



RICICLATO
DELL' ISOLANTE
83 %



PRINCIPIO FISICO

TERMORIFLETTEnte

CONDUZIONE



Passaggio di energia termica 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

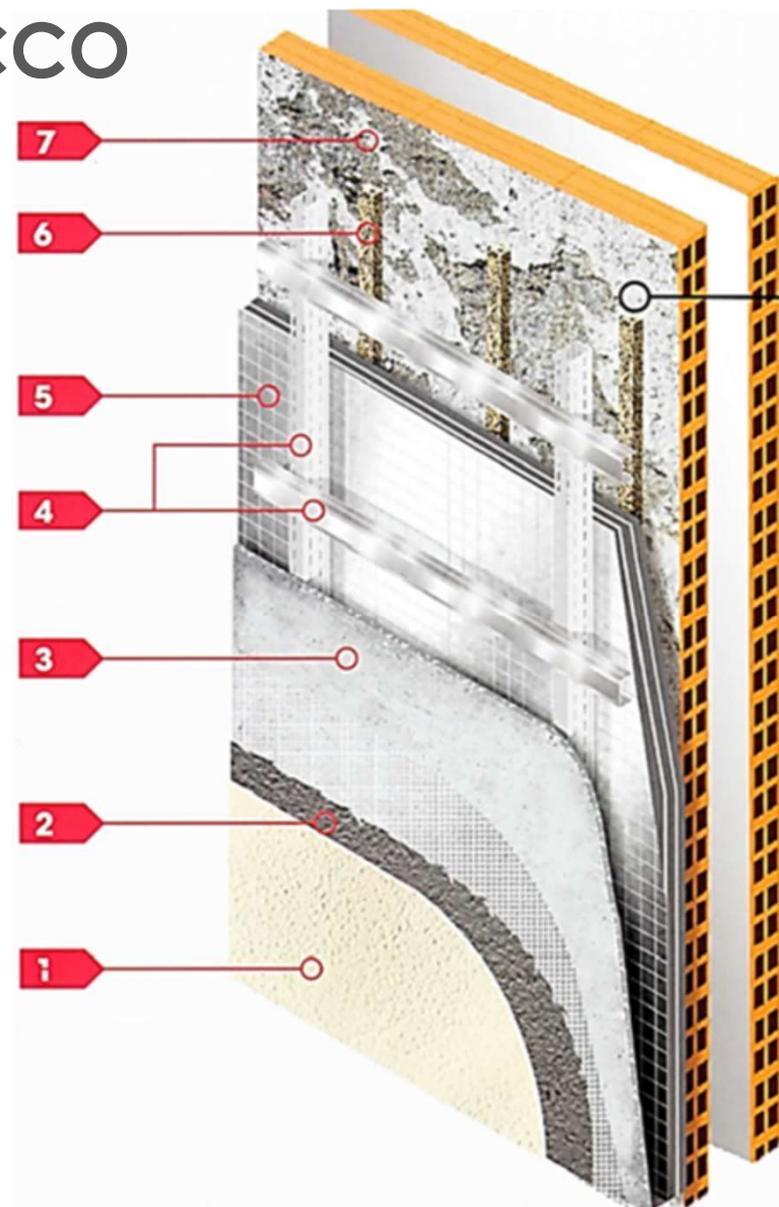


Nel caso in cui il moto convettivo sia associato ad uno scambio termico si parla di convezione termica.

ES.: le facciate ventilate. In tal 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



Componenti di BOEROTHERM A SECCO

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 autocicatrizzante 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

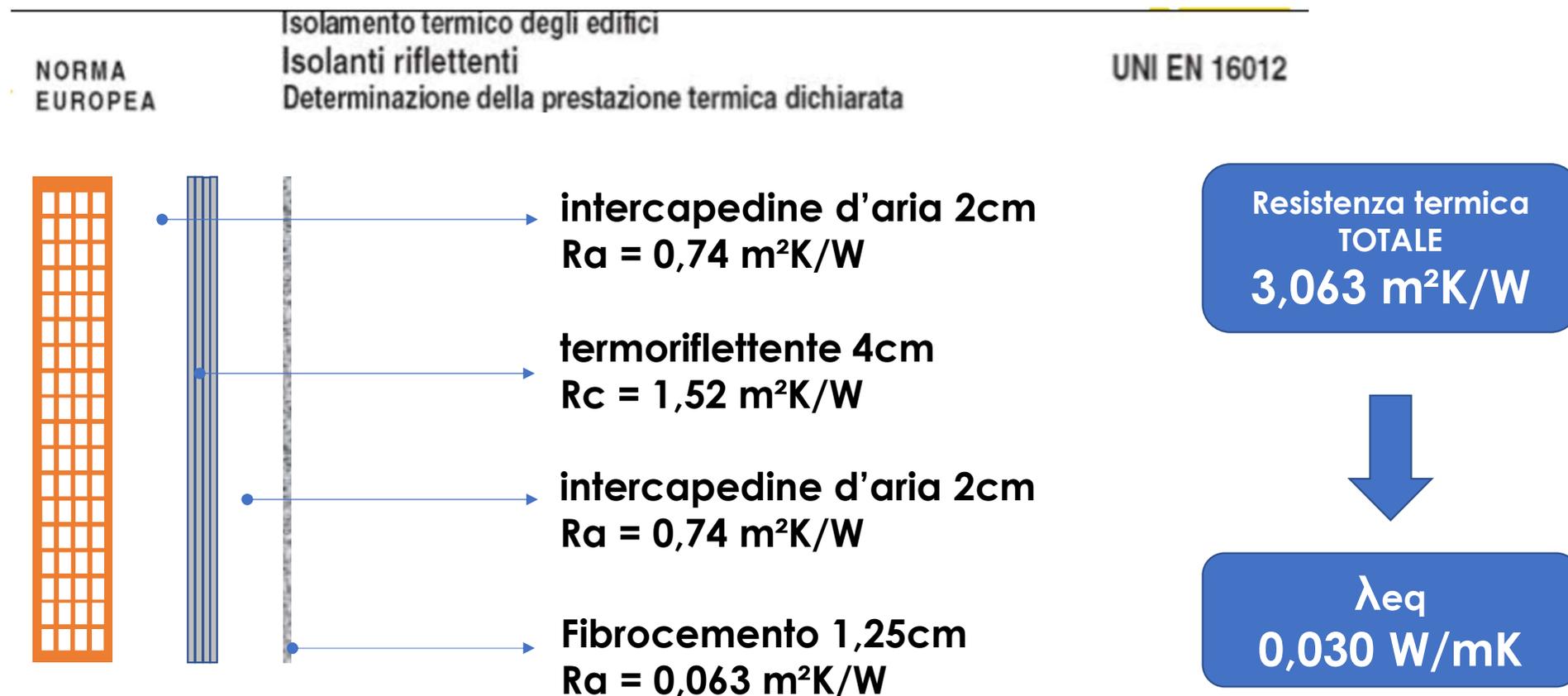
Componenti di BOEROTHERM A SECCO

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 autocicatrizzante 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

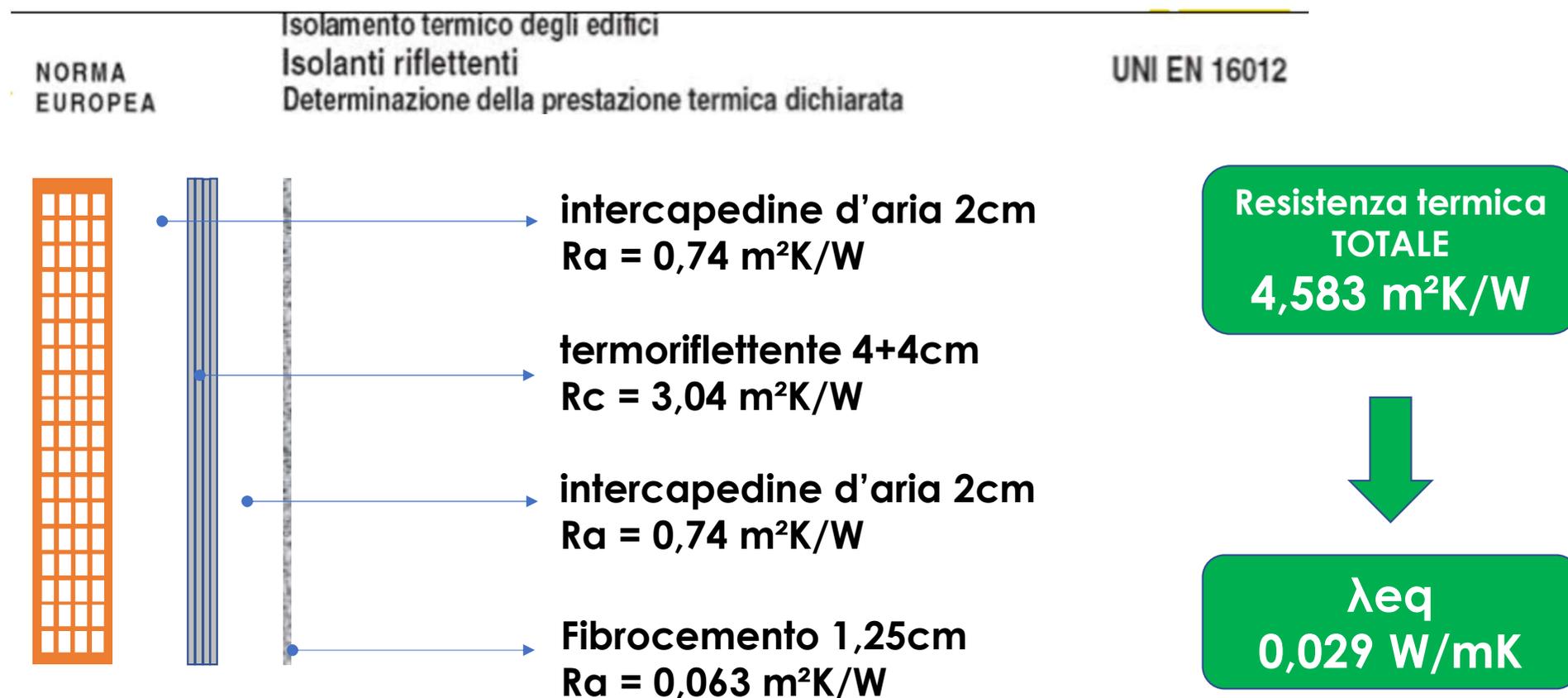
Performance termiche

Sistema base – 1 strato termoriflettente



Performance termiche

Sistema base – 2 strati termoriflettente



BOEROTHERM SISTEMA A SECCO

Le performance



La Certificazione ETA e la qualità

- 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

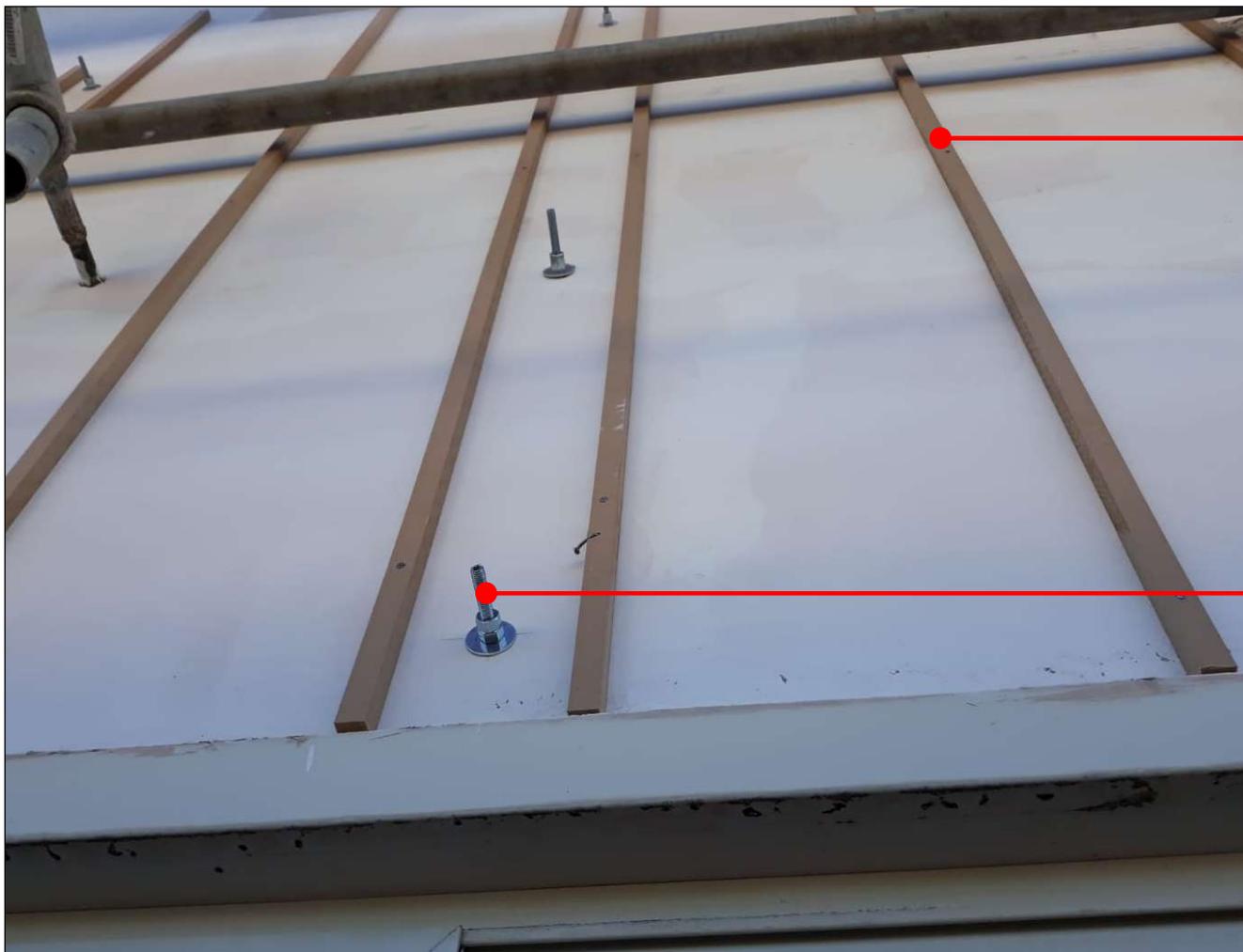
Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno



Ante operam

IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno – LA FASE DI POSA



Listelli distanziatori in
legno mineralizzato
Sp. 20mm
Interasse 40cm

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



IL CASO STUDIO

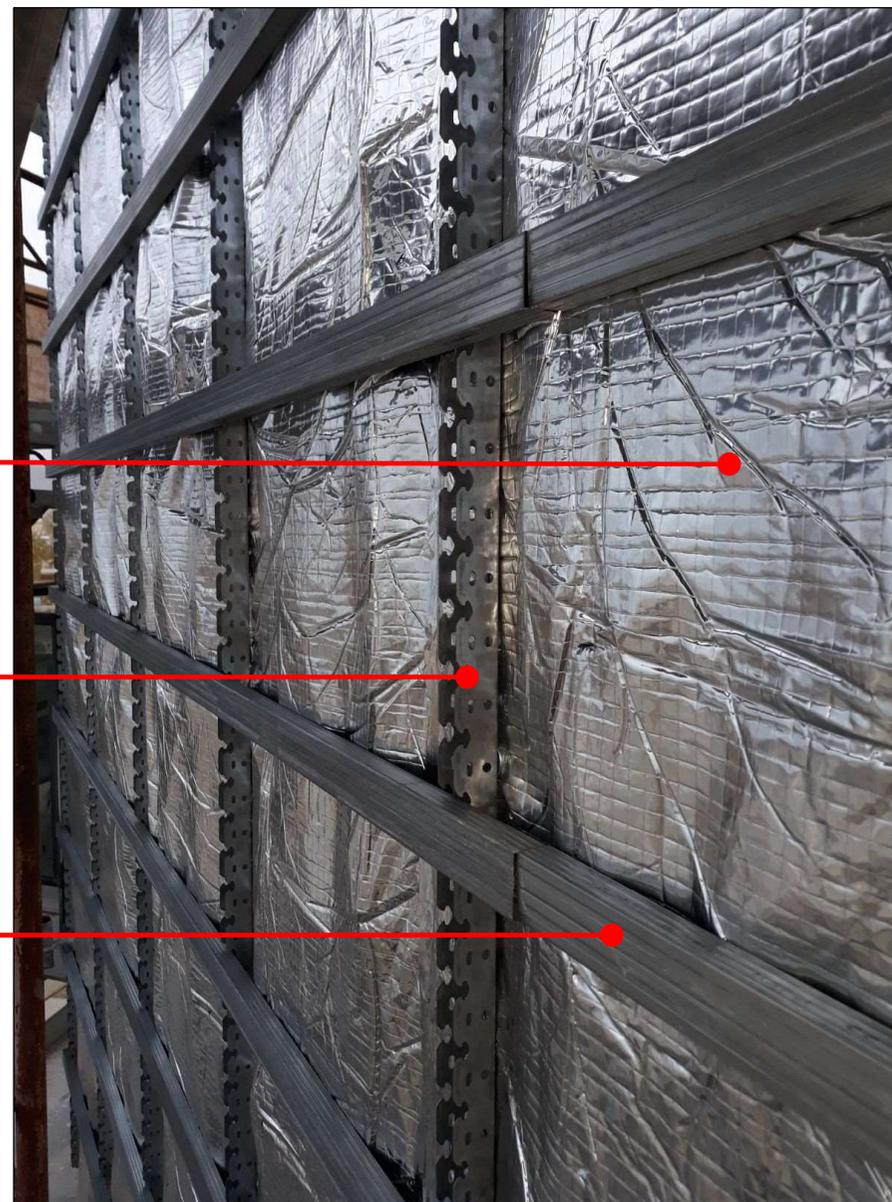
Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea,
Salerno – LA FASE DI POSA



TERMORIFLETTENTE

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

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

IL CASO STUDIO

Riqualificazione energetica Hotel Mediterranea, Salerno
Trasmittanza in situ con termoflussimetria

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹¹ [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	36.00	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	36.00	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 m²K/W					TRASMITTANZA = 0.247 W/m²K			
SPESSORE = 421 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 83.483 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								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹¹ = 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.

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]

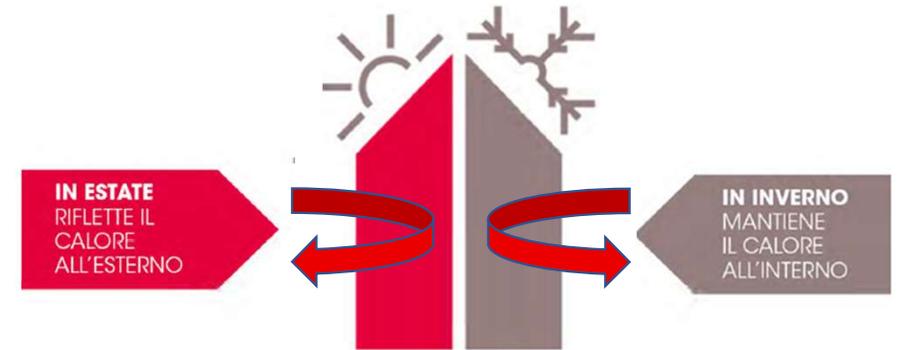
Trasmittanza da prova in loco - MEDIA VALORI ATTENDIBILI

U= 0,236 [W/m²K]

I vantaggi prestazionali del sistema

ISOLAMENTO TERMICO ESTIVO ED INVERNALE

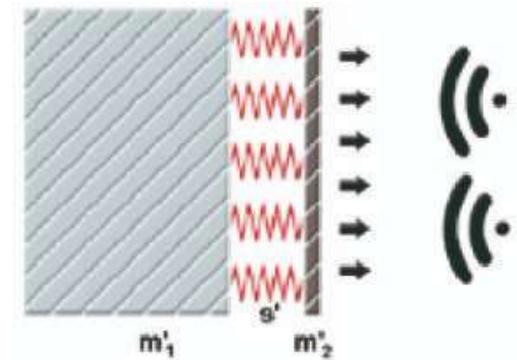
Grazie alla presenza delle due intercapedini d'aria e alla ridotta emissività, il termoriflettente consente di mantenere caldo di inverno e fresco d'estate riflettendo fino al 98% del calore.



ISOLAMENTO ACUSTICO

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

Eseguita 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 del sistema, inoltre, rendono la **struttura “collaborante” con la parte strutturale, evitando il fenomeno dell'espulsione/ribaltamento delle tamponature.**

PROVA DINAMICA SU PIASTRA VIBRANTE

Sistema sottoposto ad oscillazioni laterali di 6cm per 30 secondi.

Al termine della prova non sono state riscontrati né fessurazioni né danneggiamenti.



I vantaggi prestazionali 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
- **Rischio di distacco annullato** dall'ancoraggio meccanico
- 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**: SISMABONUS e possibilità di eseguire i cantieri nei periodi in cui il cappotto non è realizzabile

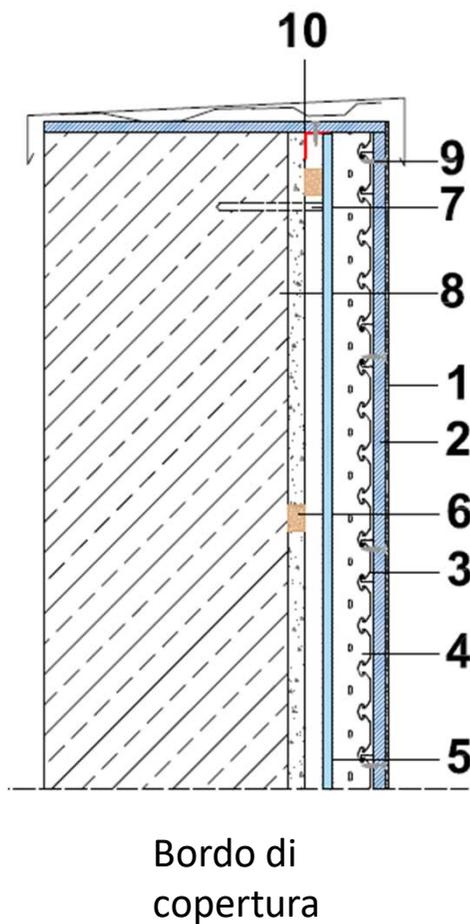
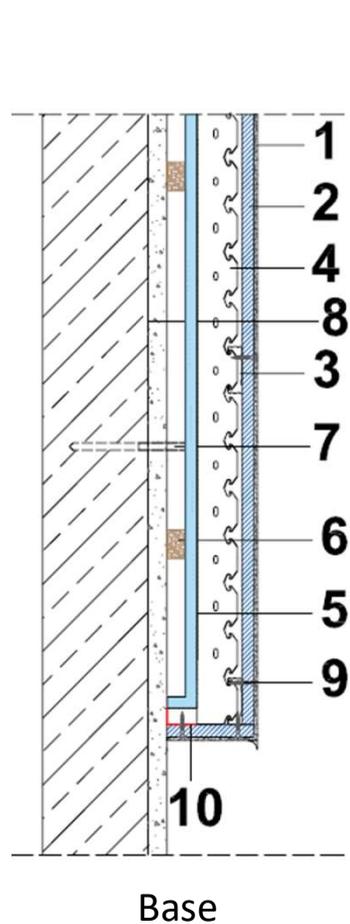
IL CASO STUDIO

Edificio residenziale con rivestimento faccia a vista, Milano - Via Largo Gemito (2018)



A supporto del progettista

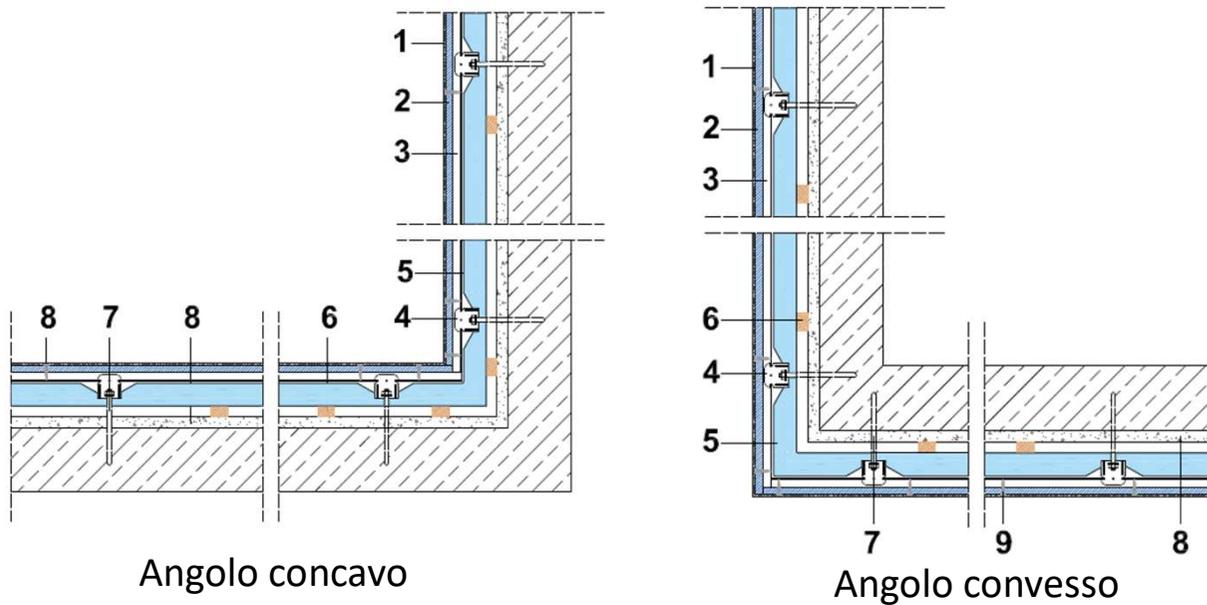
Dettagli costruttivi



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

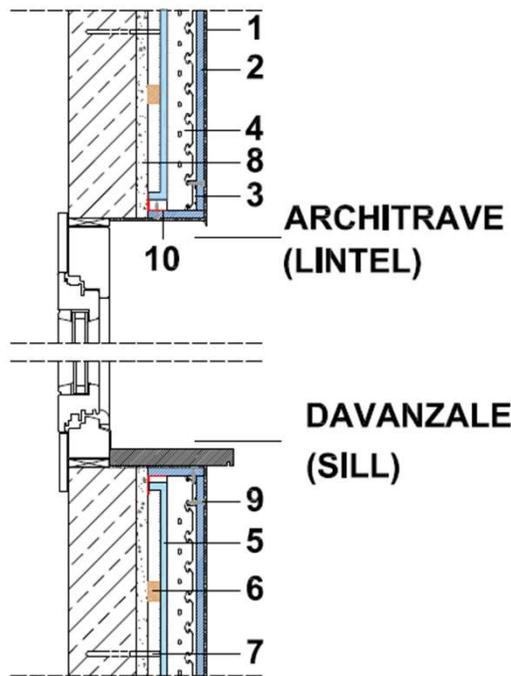
Dettagli costruttivi



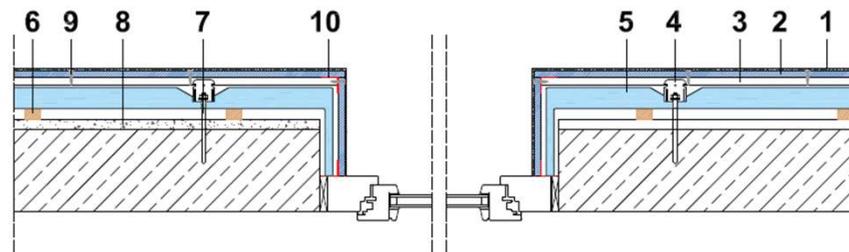
1. RASATURA ARMATA CON RIVESTIMENTO A SPESSORE ACRILSILOSSANICO
2. LASTRA IN CEMENTO FIBRORINFORZATO
3. PROFILO IN ACCIAIO 49/15 SP. 6/10 CON RIVESTIMENTO ZM 120
4. TRAVERSINA A SCATTO 40/28 sp. 8/10 CON RIVESTIMENTO ZM 120
5. ISOLANTE TERMORIFLETTENTE 19 STRATI
6. DISTANZIATORI IN LANA DI LEGNO MINERALIZZATA 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

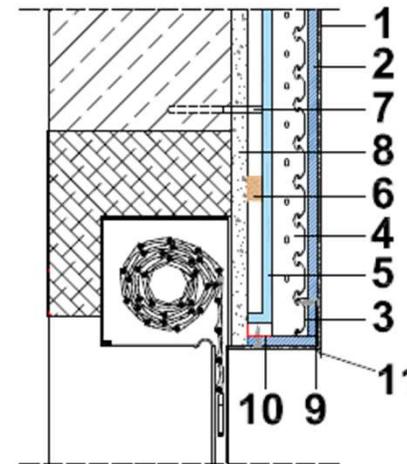
Dettagli costruttivi



Sezione verticale
Telaio infisso



Sezione orizzontale
Telaio infisso



Architrave con
cassonetto



Grazie per l'attenzione
www.anit.it

Arch. Serena Biscetti - Boero Bartolomeo S.p.A.
serena.biscetti@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.