



Innovazione sistema d'isolamento termico a secco

Ing. Pierluigi Sabato – Boero Bartolomeo Spa

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.

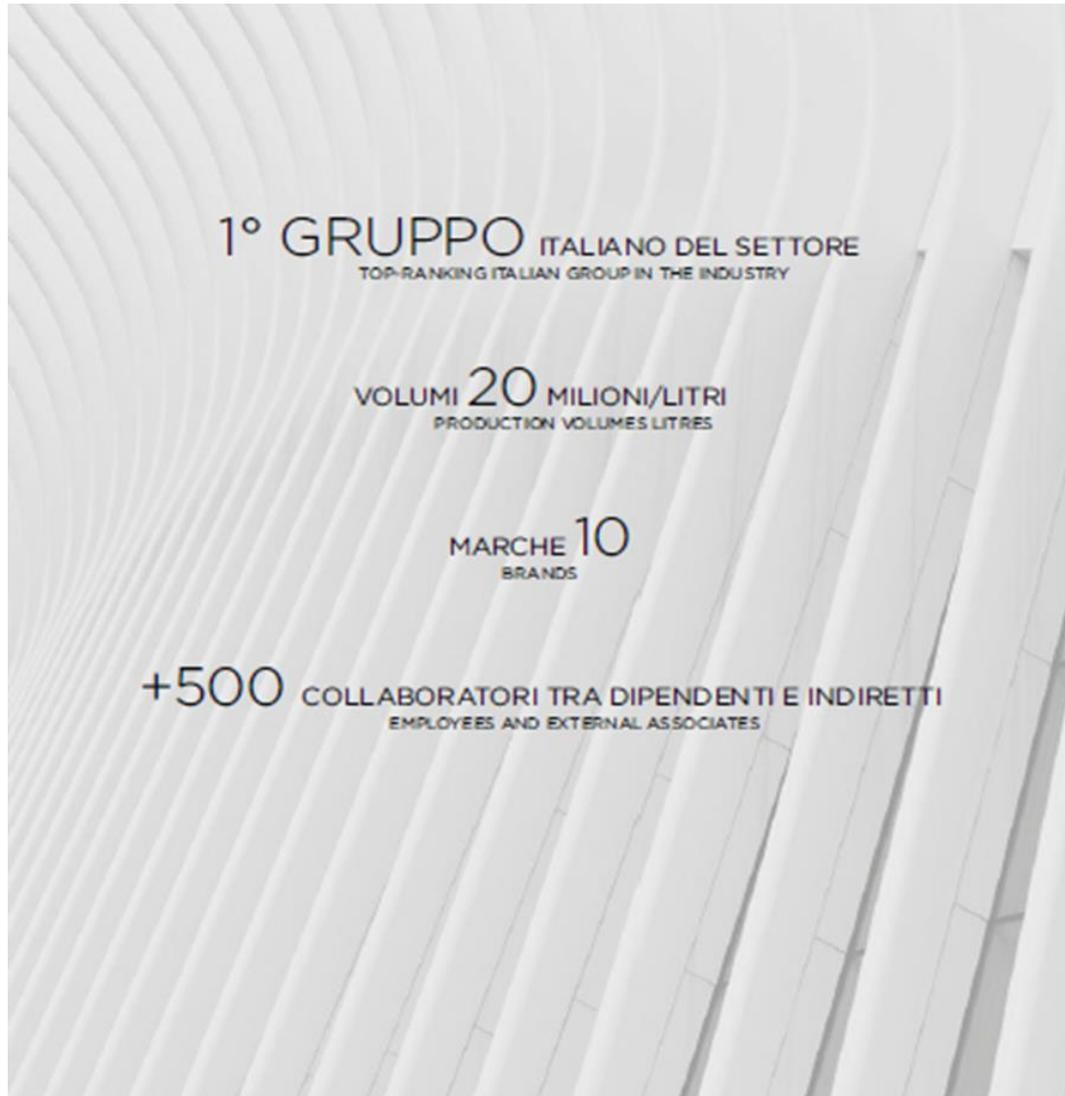
Una storia **tutta italiana dal 1831**

Esempio quasi unico nella storia imprenditoriale italiana, **Boero** si identifica con la famiglia che l'ha fondata e condotta per quasi **due secoli**: da quando, nel 1831, Bartolomeo Boero avviò la sua piccola fabbrica di biacca, portandola a diventare già agli inizi del '900 un punto di riferimento nel campo dei prodotti vernicianti per l'edilizia.

Oggi **Andreina Boero** è ancora saldamente a capo della storica azienda di famiglia.



Il Gruppo Boero *Edilizia, navale, yachting*



Il Gruppo Boero è **un'azienda leader** nel settore dei prodotti vernicianti, **italiana al 100%**.

Sono in totale **10 i brand** che vi fanno parte, nei **3 settori** edilizia, yachting e navale.

Con **5.000** clienti all'attivo, è presente in **46** paesi del mondo.

Lo stabilimento più grande d'Europa... è in Italia

SUPERFICIE TOTALE **120.000** M²
M² TOTAL SURFACE AREA

12.000 M² DEDICATI ALLA PRODUZIONE
M² PRODUCTION AREA

6.000 M² PER MAGAZZINI E CENTRI SERVIZI
M² WAREHOUSING AND SERVICE CENTRES

7.000 REFERENZE GESTITE OGNI ANNO
PRODUCTS HANDLED EVERY YEAR

800 MATERIE PRIME
RAW MATERIALS

90 SERBATOI E SILOS
DI STOCCAGGIO INTENSIVO
STORAGE TANKS AND SILOS FOR RAW MATERIALS

350 SERBATOI DEDICATI ALLA PRODUZIONE
TANKS FOR USE IN PRODUCTION

31 LINEE DI CONFEZIONAMENTO
PACKAGING LINES



I nostri Partner Tecnici



Tra le partnership attivate segnaliamo:

- **CORTEXA** (Consorzio delle principali aziende del settore dell'isolamento a cappotto in Italia)
- **ANIT** (Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e Acustico)
- **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



Oltre 70 in tutta Italia

Nuovi Sistemi per l'Edilizia 2021

Il primo sistema d'isolamento termico a secco coperto da Brevetto Europeo e **dotato di benessere tecnico E.T.A.** che utilizza come isolante termico un termo riflettente conforme alla norma **UNI EN 16012**.

Durabilità non inferiore ai 25 anni



Istituto per le Tecnologie della Costruzione
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Via Lombardia 49 - 20098 San Giuliano Milanese - Italy
tel: +39-02-9806.1 - Telefax: +39-02-98280088
e-mail: segreteria.itab@itc.cnr.it



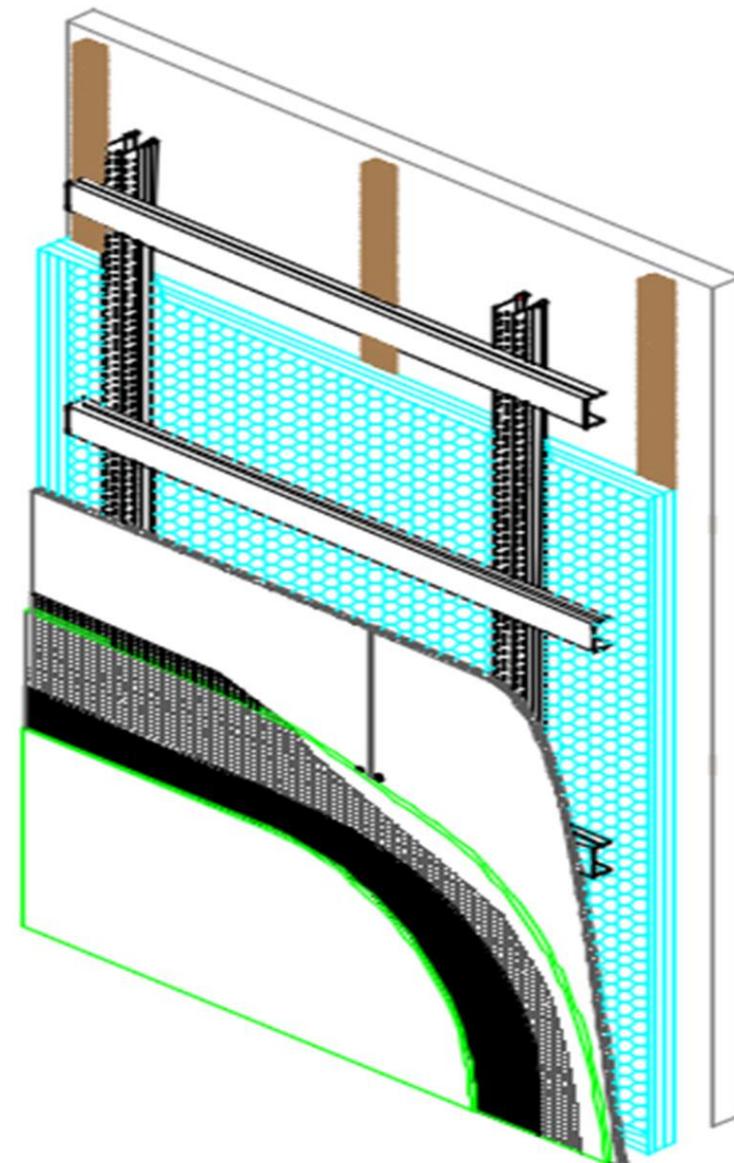
Designato in accordo con l'Articolo 29 del Regolamento (EU) N° 305/2011.



Membro EOTA
E.T.A.
www.eta.eu
European Organisation for Technical Assessment
Organisation Européenne pour l'évaluation technique

Valutazione Tecnica Europea **ETA 20/0261 del 24/03/2020**

conforms to EU Standards



UTBM



Prove di laboratorio



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 dei profili metallici
- ✓ Resistenza al taglio dei profili metallici
- ✓ Assorbimento d'acqua per capillarità, e per capillarità dopo movimenti ciclici
- ✓ Stabilità dimensionale
- ✓ Resistenza all'adesione tra strato di base e supporto

Criteri Ambientali Minimi – L'isolante

Materiali isolanti	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8-10%
Fibre di poliestere	60-80%		60-80%
Polistirene espanso	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	Dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di poliuretano	70%	70%	70
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%



Criteri Ambientali Minimi – L'isolante



IL TERMORIFLETTENTE 19 strati sp. 4cm

Multistrato con le facce esterne in alluminio puro basso emissivo protetto con rete di rinforzo, e internamente si alternano ulteriori film riflettenti, ovatte ed espansi in Pe.



- non è prodotto utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non è prodotto con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non è formulato con catalizzatori al piombo;
- **La quantità minima di contenuto di riciclato è pari all'83%**

La norma UNI EN 16012

L'OVER-FOIL del sistema a secco di BOERO è utilizzabile negli interventi di superbonus 110 in quanto la resistenza termica viene valutata dal produttore in accordo alla norma europea UNI EN 16012 dedicata ai materiali riflettenti

NORMA EUROPEA	Isolamento termico degli edifici Isolanti riflettenti Determinazione della prestazione termica dichiarata	UNI EN 16012
		MARZO 2012
	Thermal insulation for buildings Reflective insulation products Determination of the declared thermal performance	
	<p>La norma descrive un insieme di procedure per utilizzare metodi di prova o di calcolo, definiti in norme CEN o ISO già esistenti, per determinare la prestazione termica di prodotti isolanti riflettenti.</p> <p><u>La norma si applica a tutti i prodotti isolanti che devono una parte delle loro proprietà termiche alla presenza di una o più superfici riflettenti o basso-emissive e ad eventuali intercapedini d'aria associate.</u></p>	

La norma UNI EN 16012

NORMA
EUROPEA

Isolamento termico degli edifici
Isolanti riflettenti
Determinazione della prestazione termica dichiarata

UNI EN 16012

I parametri fondamentali sono 3 :

1. Certificare **EMISSIVITA' ξ** delle facce esterne

$$\xi = 2\%$$

UNI EN 16012

2. Certificare la **RESISTENZA TERMICA** del materiale «CORE»
in accordo alle norme esistenti

$$R_{\text{«core»}} = 1,52 \text{ m}^2\text{K/W}$$

UNI EN 16012

3. Fornire la **RESISTENZA TERMICA DELLE INTERCAPEDINI**
d'aria ricavate secondo la **UNI EN 6946**

$$R_{\text{«interc.»}} = 3,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

UNI EN 16012

L'irraggiamento il principio fisico



L'irraggiamento il 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.

**La maggior parte dei materiali da costruzione ha una emissività del 90%
L'over-foil ha una emissività del 2%**

Il potere riflettente è il complementare dell'emissività.

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.

L'irraggiamento nei calcoli termici

Gli isolanti termoriflettenti per isolare in maniera efficace devono essere posizionati tra due lame d'aria in quiete di 2 cm.

- Intercapedini inferiori ai 2cm diminuiscono il potere isolante
- Intercapedini maggiori ai 2cm non portano ulteriori benefici

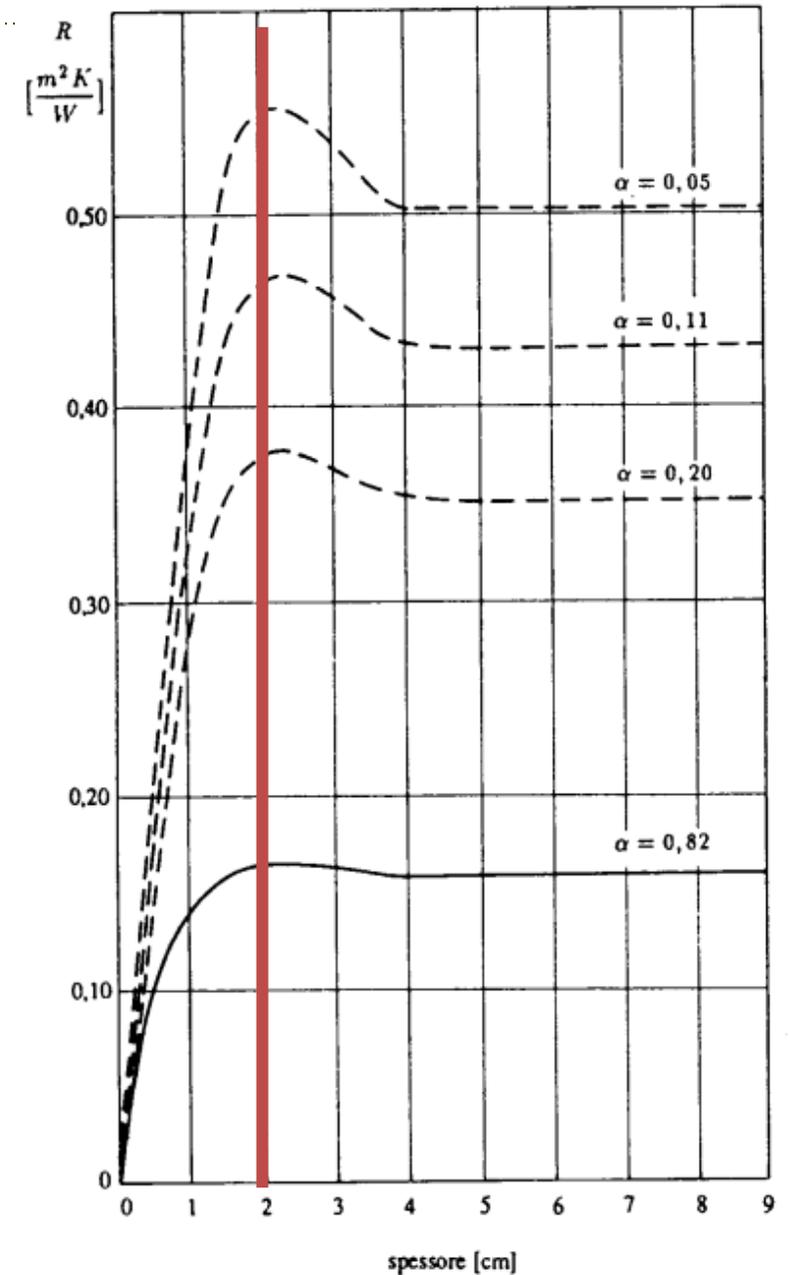
R aria, 2cm
0,183 m²K/W

CON OVER-FOIL
19 STRATI
 $\epsilon = 0,02$

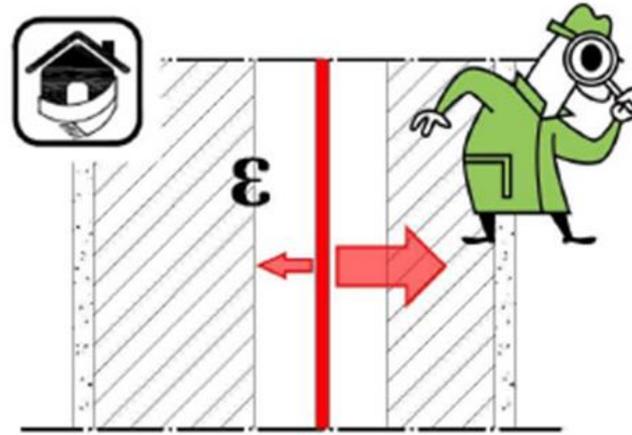


x 4

R aria, $\epsilon 0,02$, 2cm
0,739 m²K/W



L'irraggiamento nei calcoli termici



Versione 1.2 – aprile 2012

CORRETTA PROGETTAZIONE CON I MATERIALI “ISOLANTI RIFLETTENTI”



Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico
via Savona 1/B, 20144 Milano - tel 02 89415126 - fax 02 58104378
www.anit.it - info@anit.it

Analisi Performance termiche

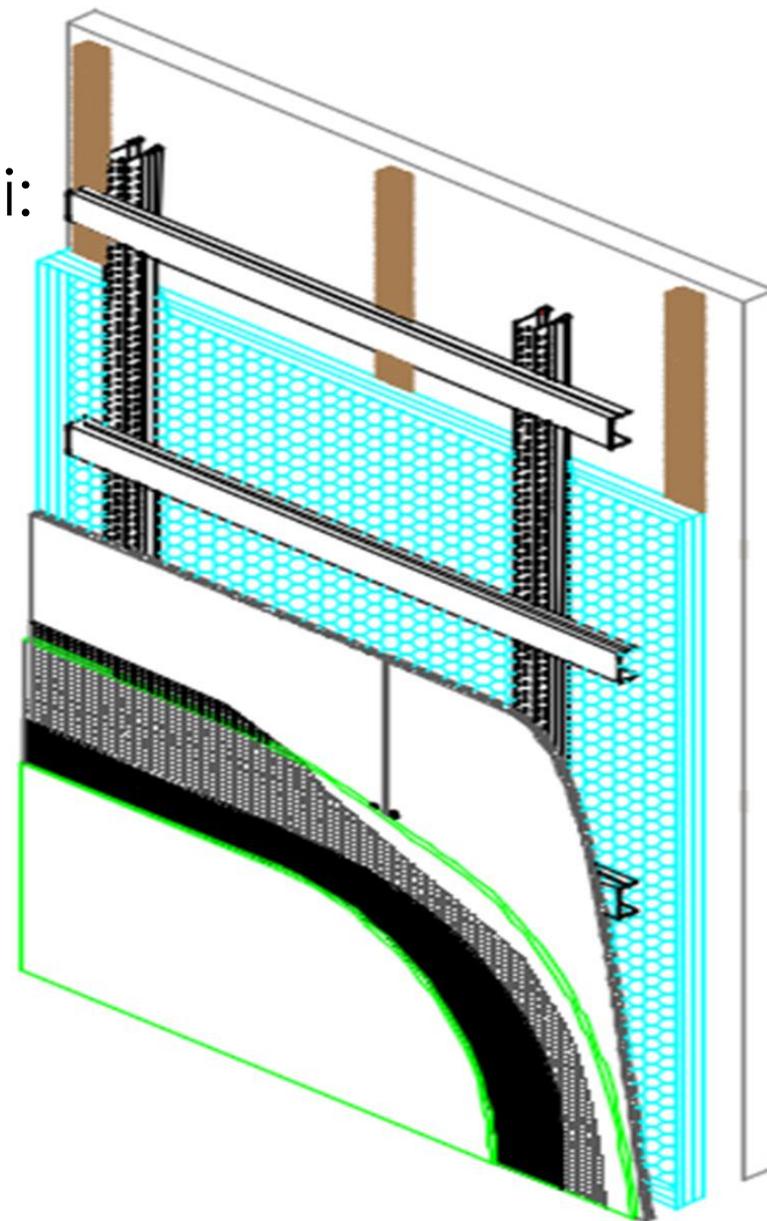
Il sistema ISOLAREFLEX viene proposto in due versioni:

Standard

Uno strato termoriflettente tra due lame d'aria
Spessore complessivo 9,6cm

Alte prestazioni

Due strati termoriflettenti tra due lame d'aria
Spessore complessivo 13,6cm



Analisi Performance termiche

n.1 strati termo riflettente – Spessore 9,6 cm



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
 $R_a = 0,74 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

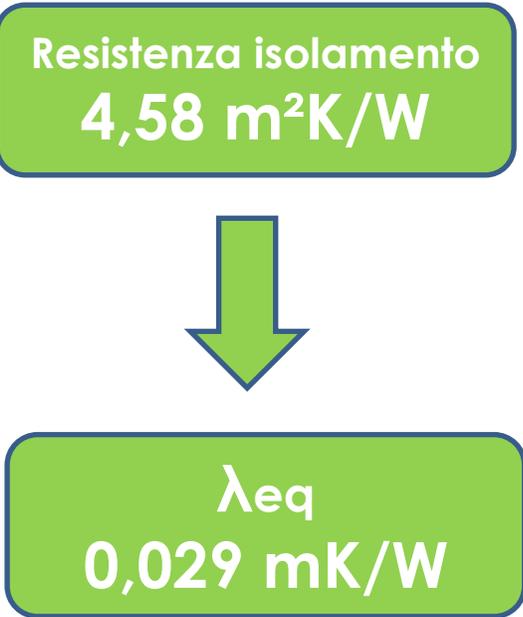
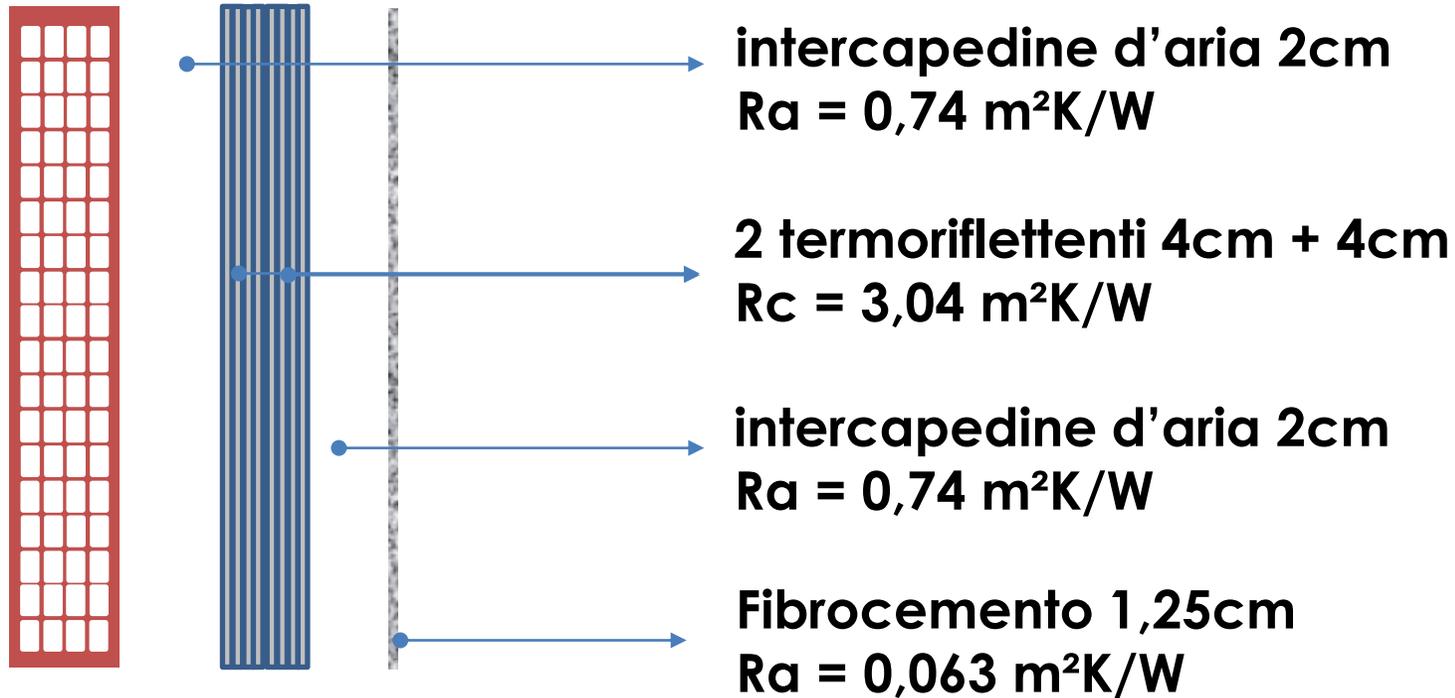
Resistenza isolamento
3,063 $\text{m}^2\text{K/W}$



λ_{eq}
0,030 mK/W

Analisi Performance termiche

n.2 strati termo riflettenti – spessore 13,6 cm



Analisi Performance termiche

n.2 strati termo riflettenti – spessore 13,6 cm

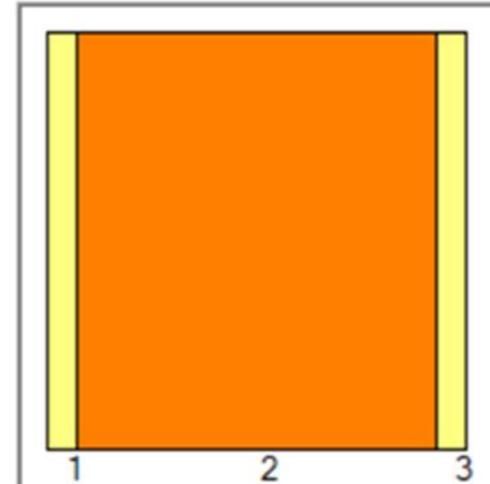
	Tipo	Descrizione	Spessore [m]	Densità [kg/m³]	Conduktiv. [W/m K]	Calore specifico [J/kg K]	Fattore resistenza vapore	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/W]	Spessore equivalente aria [m]	Diffusività [m²/Ms]
▷		Superficie esterna							0,040		
1	INT	Intonaco esterno	0,0200	1800	0,900	1000	1	36,0	0,022	0,020	0,500
2	MUR	Blocchi in laterizio	0,2500	1000	0,700	1000	1	250,0	0,357	0,250	0,700
3	INT	Intonaco interno	0,0200	1400	0,700	1000	1	28,0	0,029	0,020	0,500
		Superficie interna							0,130		

PARETE NON ISOLATA

U = 1,73 W/m²K

	Risultati
▷ Spessore [m]	0,290
Massa superficiale [kg/m²]	314,00
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m²]	250,00
Resistenza [m²K/W]	0,58
Trasmittanza [W/m²K]	1,730

	Valori invernali	Valori estivi
▷ Trasmittanza [W/m²K]	1,730	1,648
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,815	0,692
Attenuazione	0,471	0,400
Sfasamento	7h 18'	7h 46'
Capacità termica interna [kJ/m²K]	65,60	80,71
Capacità termica esterna [kJ/m²K]	101,97	69,74
Ammettenza interna [W/m²K]	4,169	5,274
Ammettenza esterna [W/m²K]	6,708	4,510



Analisi Performance termiche

n.2 strati termo riflettenti – spessore 13,6 cm

	Tipo	Descrizione	Spessore [m]	Densità [kg/m³]	Conduttività [W/m K]	Calore specifico [J/kg K]	Fattore resistenza vapore	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/W]	Spessore equivalente [m]	Diffusività [m²/Ms]
▷		Superficie esterna							0,040		
1	BFN	BIQUARZ ACRIL SILOSSANICO 1.5	0,0015	1730	1,500	837	220	2,6	0,001	0,330	1,036
2	BFN	FONDO P378	0,0002	1350	1,500	837	1	0,3	0,000	0,000	1,328
3	BRS	GB831 1.2 mm	0,0050	1650	0,930	837	15	8,3	0,005	0,075	0,674
4	VAR	ISOLAREFLEX_LAISTRA FIBROCEMENTO_sp.12,5mm	0,0125	960	0,200	1000	31	12,0	0,063	0,388	0,208
5	INA	Camera non ventilata	0,0200	1	0,027	1004	1	0,0	0,739	0,020	0,000
6	ISO	TERMORIFLETTENTE 19 STRATI	0,0400	15	0,026	800	1700	0,6	1,521	68,000	2,192
7	ISO	TERMORIFLETTENTE 19 STRATI	0,0400	15	0,026	800	1700	0,6	1,521	68,000	2,192
8	INA	Camera non ventilata	0,0200	1	0,027	1004	1	0,0	0,739	0,020	0,000
9	INT	Intonaco esterno	0,0200	1800	0,900	1000	1	36,0	0,022	0,020	0,500
10	MUR	Blocchi in laterizio	0,2500	1000	0,700	1000	1	250,0	0,357	0,250	0,700
11	INT	Intonaco interno	0,0200	1400	0,700	1000	1	28,0	0,029	0,020	0,500
		Superficie interna							0,130		

PARETE ISOLATA

Tipo di elemento

Parete

Ambiente interno: Riscaldato

Ambiente esterno: Esterno

Resistenza superficiale interna: 0,13 m²K/W

Resistenza superficiale esterna: 0,04 m²K/W

Intercapedine d'aria

Emissività della superficie esterna: 0,9

Emissività della superficie interna: 0,02



Analisi Performance termiche

n.2 strati termo riflettenti – spessore 13,6 cm

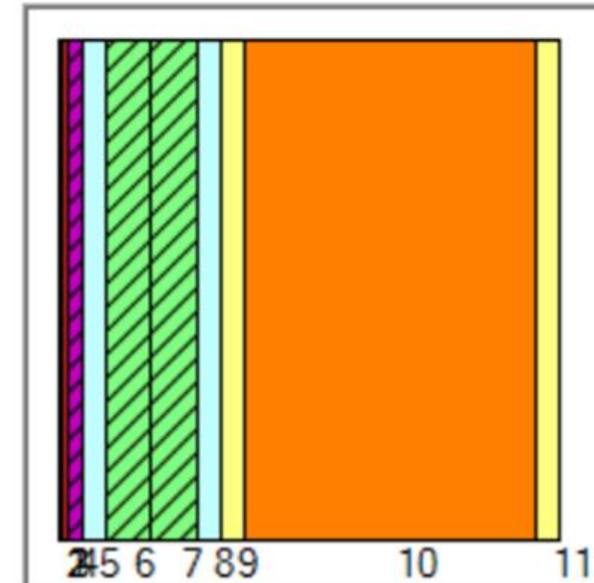
	Tipo	Descrizione	Spessore [m]	Densità [kg/m³]	Conduttività [W/m K]	Calore specifico [J/kg K]	Fattore resistenza vapore	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/W]	Spessore equivalente [m]	Diffusività [m²/Ms]
▷		Superficie esterna							0,040		
1	BFN	BIQUARZ ACRIL SILOSSANICO 1.5	0,0015	1730	1,500	837	220	2,6	0,001	0,330	1,036
2	BFN	FONDO P378	0,0002	1350	1,500	837	1	0,3	0,000	0,000	1,328
3	BBS	GR821 1.2 mm	0,0050	1650	0,920	927	15	9,2	0,005	0,075	0,674

PARETE ISOLATA

U = 0,194 W/m²K

	Risultati
▷ Spessore [m]	0,429
Massa superficiale [kg/m²]	338,36
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m²]	274,36
Resistenza [m²K/W]	5,17
Trasmittanza [W/m²K]	0,194

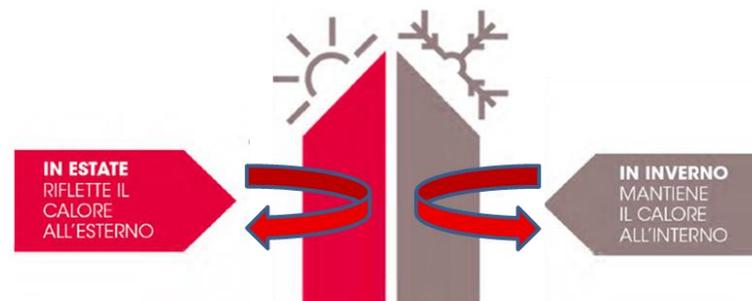
	Valori invernali	Valori estivi
▷ Trasmittanza [W/m²K]	0,194	0,193
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,026	0,031
Attenuazione	0,133	0,162
Sfasamento	10h 27'	10h 29'
Capacità termica interna [kJ/m²K]	57,43	72,53
Capacità termica esterna [kJ/m²K]	21,63	20,97
Ammetenza interna [W/m²K]	4,151	5,243
Ammetenza esterna [W/m²K]	1,558	1,503



I Vantaggi del Sistema

ISOLAMENTO TERMICO ESTIVO ED INVERNALE

La tecnologia Isolareflex agisce prevalentemente sulla componente radiante della propagazione del calore attraverso l'isolante in alluminio stratificato che riflette le onde elettromagnetiche: fino al 98% dell'energia di irraggiamento che investe la superficie, viene riflessa comportando un miglior comfort abitativo. Il potere isolante è poi amplificato dalle due camere d'aria che compongono il sistema.



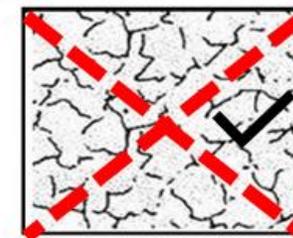
CONFIGURABILE PER PROGETTAZIONE ANTISISMICHE

L'ancoraggio meccanico rende la struttura "collaborante" con la parte strutturale. Il sistema di isolamento Isolareflex è in possesso di requisiti di rigidità e resistenza tali da poter contribuire in maniera attiva all'aumento della capacità degli elementi costruttivi non strutturali di resistere alle azioni sismiche.



ELEVATA RESISTENZA ALLE FESSURAZIONI E CAVILLATURE

L'ottima elasticità che contraddistingue il sistema consente minimi movimenti che permettono di assorbire le sollecitazioni meccaniche, termiche e sismiche senza danneggiare la parete.



ELIMINAZIONE DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE

Evita la formazione di umidità all'interno della contro parete.



I Vantaggi del Sistema

VELOCITÀ NELLA POSA

Il sistema impiega elementi prefabbricati già pronti per essere montati ottenendo un notevole risparmio di tempo e una maggiore facilità di posa.

MINOR INGOMBRO (SISTEMA STANDARD 9,6 CM)

Il sistema Isolareflex permette di ottenere un ottimo isolamento termico e acustico in pochi centimetri, a parità di prestazione rispetto ad un sistema di isolamento tradizionale.

IDONEO PER EDIFICI SOTTOPOSTI A PREVENZIONE INCENDIO

Il sistema è in classe di reazione al fuoco B-S1,d0

ELEVATA RESISTENZA AGLI URTI (ACCIDENTALI o METEOROLOGICI)

La lastra in fibrocemento accoppiata alla rasatura armata crea una barriera estremamente resistente agli urti e eventuali danni provocati dagli sbalzi climatici e dalla grandine.

ADATTO ANCHE PER I SUPPORTI PIÙ DIFFICILI

Il sistema Isolareflex utilizzando un sistema di ancoraggio meccanico può essere applicato su supporti difficili che normalmente non conferiscono ottima adesione ai collanti in commercio riducendo estremamente i tempi di preparazione preliminare del supporto.

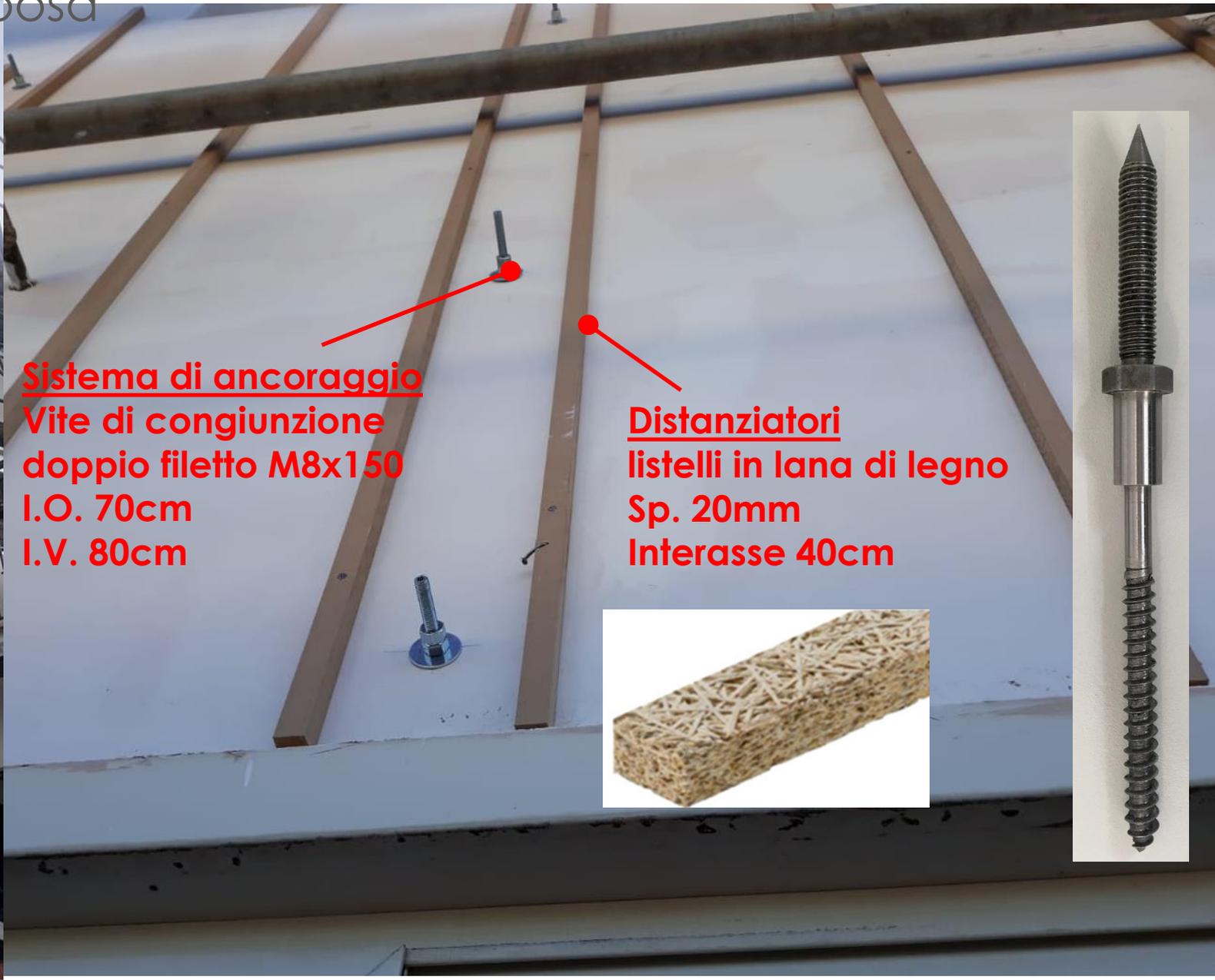
RIVESTIMENTO IN QUALSIASI TONALITÀ DI COLORE

L'elevata elasticità del sistema unita al basso coefficiente di dilatazione della lastra di rivestimento consentono di assorbire le sollecitazioni termiche

FLESSIBILITÀ DI POSA E PROGETTAZIONE

Il sistema è adattabile a qualsiasi edificio consentendo la copertura delle diverse forme architettoniche ed elementi tecnomorfologici di facciata.

Gli elementi del sistema e la posa



Sistema di ancoraggio
Vite di congiunzione
doppio filetto M8x150
I.O. 70cm
I.V. 80cm

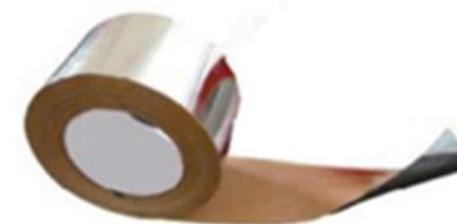
Distanziatori
listelli in lana di legno
Sp. 20mm
Interasse 40cm



Gli elementi del sistema e la posa



OVER-FOIL 19 STRATI
Spessore nominale 4cm
In singolo/doppio strato



NASTRO IN ALLUMINIO
Per la sigillatura dei
sormonti

Gli elementi del sistema e la posa



traversa a scatto
Lega Zn-Mg
Sp. 8/10
Interasse 70cm

Profilo C 48/25
Lega Zn-Mg
Sp. 6/10
Interasse 40cm



Rondella e Dado
esagonale di
regolazione della
verticalità



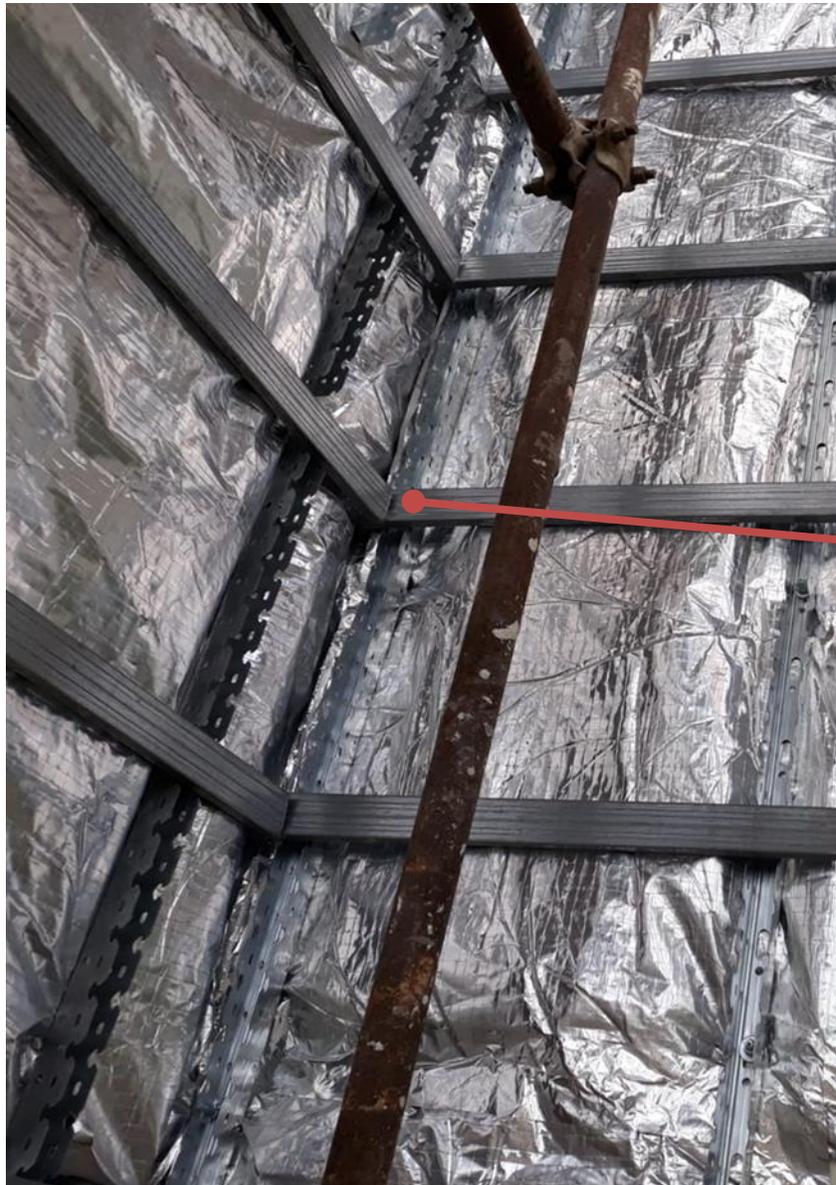
Gli elementi del sistema e la posa



**DADO
FLANGIATO**
Fissaggio
traversina



Gli elementi del sistema e la posa



**PROFILO DI
CHIUSURA**
Angolare 30x30
Lega Zn-Mg
Spessore 6/10



Gli elementi del sistema e la posa



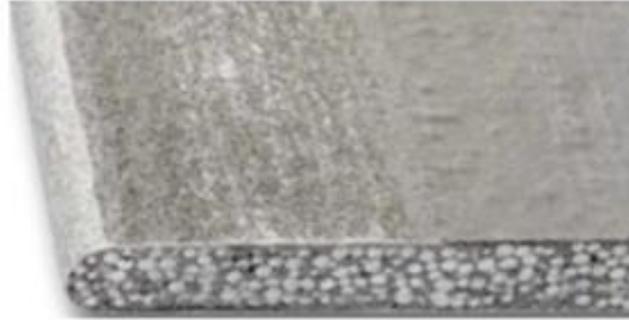
Gli elementi del sistema e la posa



Gli elementi del sistema e la posa



Gli elementi del sistema e la posa



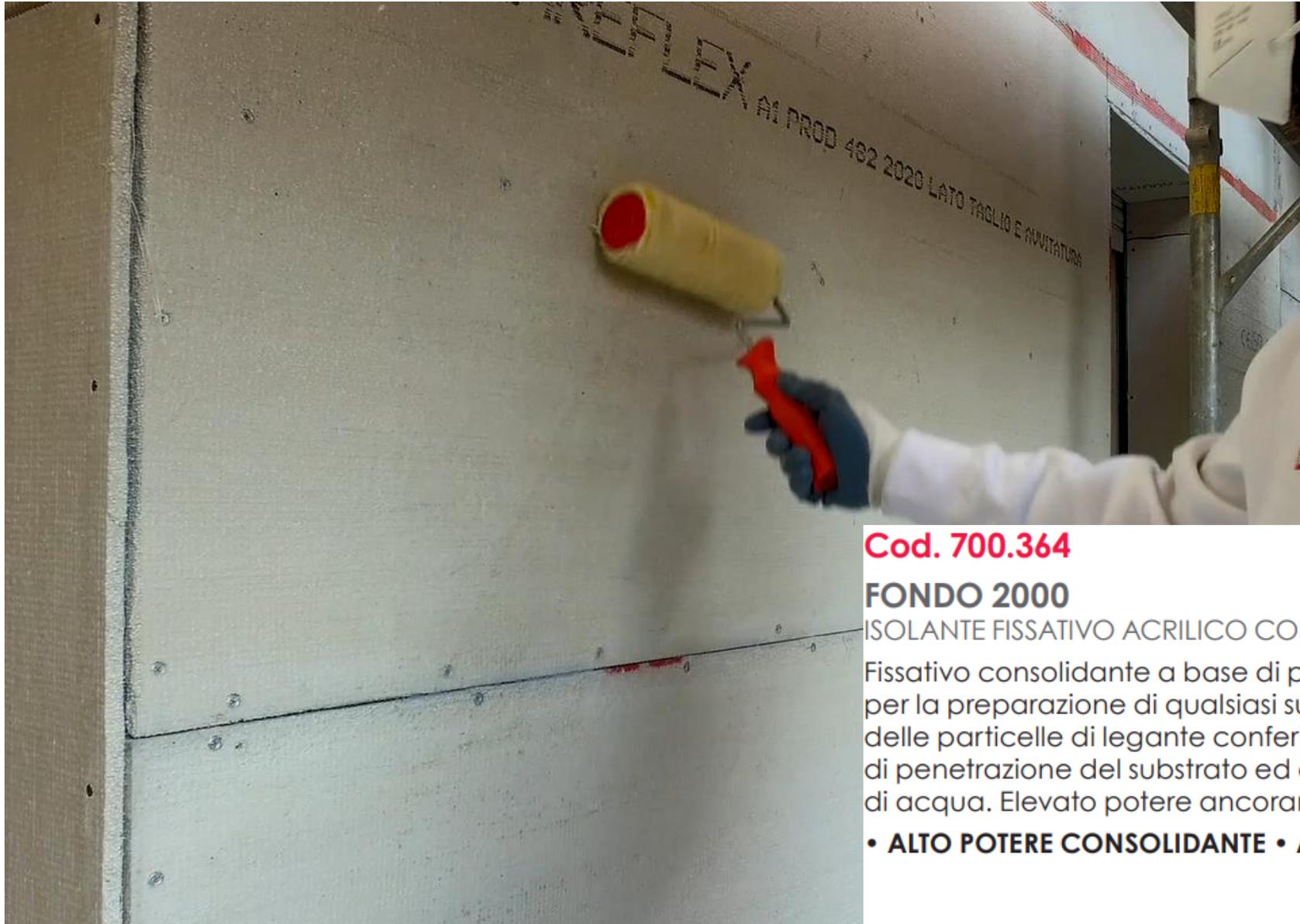
LASTRA IN FIBROCEMENTO Marchio CE, EN 12467

Incombustibile in classe A1.
Alleggerita con polistirene
espanso e rinforzato con
rete in fibra di vetro sulle
facce esterne.
Elevata resistenza all'acqua
Basso coefficiente di
dilatazione termica.

Viti di fissaggio ogni 20cm



Gli elementi del sistema e la posa



Cod. 700.364

FONDO 2000

ISOLANTE FISSATIVO ACRILICO CONSOLIDANTE ALL'ACQUA

Fissativo consolidante a base di polimeri acrilici in microemulsione, utilizzabile per la preparazione di qualsiasi superficie edile. Le dimensioni ridotte delle particelle di legante conferiscono al prodotto eccezionale capacità di penetrazione del substrato ed eccellenti doti di riduzione degli assorbimenti di acqua. Elevato potere ancorante.

• **ALTO POTERE CONSOLIDANTE** • **ALTO POTERE UNIFORMANTE**



Gli elementi del sistema e la posa



Cod. 700.812

MALTA GB 831 1.2

COLLANTE A BASE MINERALE, GRANULOMETRIA 1.2

Collante e rasante a base minerale composto da cemento, sabbie fini selezionate, leganti idraulici e sintetici, speciali additivi per l'incollaggio e la rasatura di pannelli isolanti in EPS, sughero, lana di roccia. Predosata, ha buona aderenza, eccellente lavorabilità, alta permeabilità al vapore, forte resistenza alle sollecitazioni meccaniche. Impiegabile anche per l'incollaggio ed il rivestimento di pannelli isolanti per zoccolature (EPS-P.).
Categoria d'impiego II (secondo ETAG 004).

- **VERSATILITÀ DI APPLICAZIONE** • **ECCELLENTE LAVORABILITÀ E PERMEABILITÀ AL VAPORE**



Fondi e Finiture

Cod. 700.378

FONDO P378

FONDO PIGMENTATO A BASE DI RESINE ACRILICHE

Fondo ideale come primer per la realizzazione di finiture con prodotti a spessore acrilici, acril-silossanici, elastomerici e rivestimenti tradizionali. Conferisce ai supporti uniformità di coloritura, semplificando la copertura dei prodotti di finitura. Permette di uniformare l'assorbimento delle malte cementizie prima delle successive applicazioni. Con certificato di qualità ambientale EPD®.

- OTTIMIZZA LA COPERTURA DELLE FINITURE • MIGLIORA L'UNIFORMITÀ DI COLORITURA

Cod. 700.387

BIQUARZ 1.0 ACRILSILOSSANICO

RIVESTIMENTO ANTIALGA A SPESSORE ACRILSILOSSANICO

Rivestimento contraddistinto da buona permeabilità al vapore e idrorepellenza, in virtù del polimero silossanico in esso contenuto. Dotato di eccezionali resistenze agli agenti atmosferici ed all'abrasione, permette di eliminare eventuali imperfezioni del supporto ottenendo una finitura tipo "arenino" (spessore applicato fino a 1.0 mm). Speciali additivi proteggono il film dall'aggressione di alghe e muffe. Eccezionale lavorabilità. Conforme alle norme UNI EN 15457 (resistenza alla crescita dei funghi) e UNI EN 15458 (resistenza alla crescita delle alghe). Conforme alla norma DIN 4108-3 sulla protezione delle facciate. Con certificato di qualità ambientale EPD®.

- OTTIMO POTERE RIEMPITIVO • FINITURA TIPO ARENINO



Ante operam



Riqualificazione
energetica
**Hotel Mediterranea,
Salerno**
Soluzione standard

Post operam



Riqualificazione
energetica
**Hotel Mediterranea,
Salerno**
Soluzione standard



Riqualificazione
energetica
Edificio Residenziale
Largo Gemitto,
Milano
Soluzione standard



Riqualificazione
energetica
Edificio Residenziale
Largo Gemitto,
Milano
Soluzione standard



Manutenzione
straordinaria
Trincerone
ferroviario, Salerno



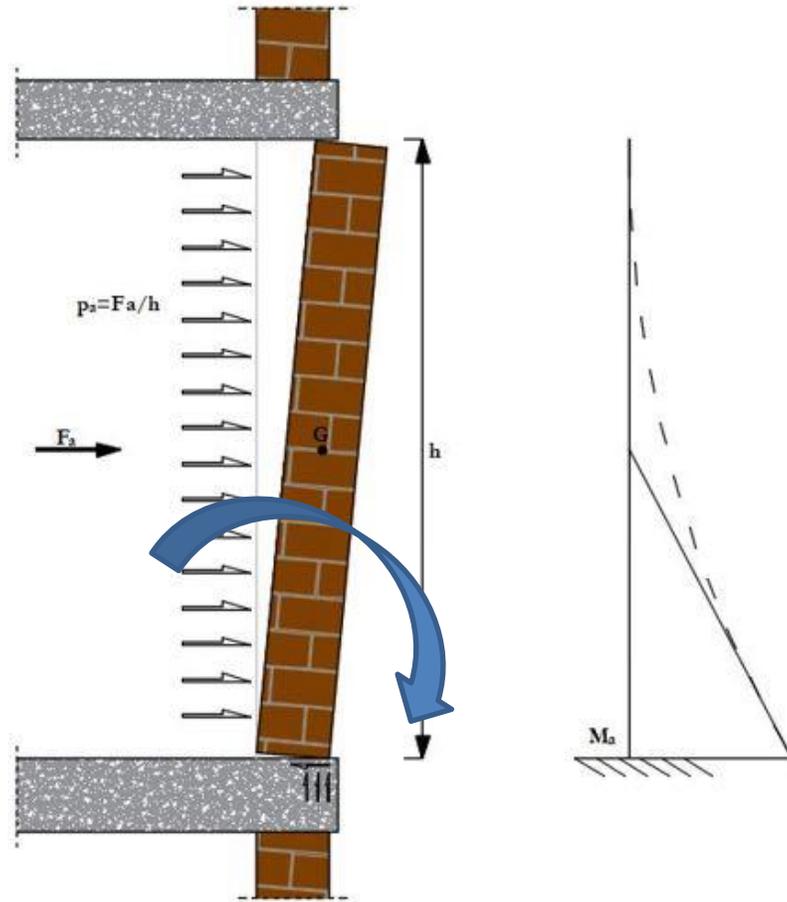
Manutenzione
straordinaria
Trincerone
ferroviario, Salerno

Il sistema ISOLAREFLEX è una soluzione idonea ad evitare il meccanismo di collasso legato al ribaltamento della tamponatura esterna negli edifici con telaio portante in cemento armato.

Configurandosi come un intervento locale rientra nelle soluzioni progettuali e costruttive che beneficiano degli incentivi fiscali previsti dal Sismabonus 110% per un tetto di spesa ammissibile pari a 96.000€
(PREVIA VERIFICA STRUTTURALE DA PARTE DI STRUTTURISTA ABILITATO)

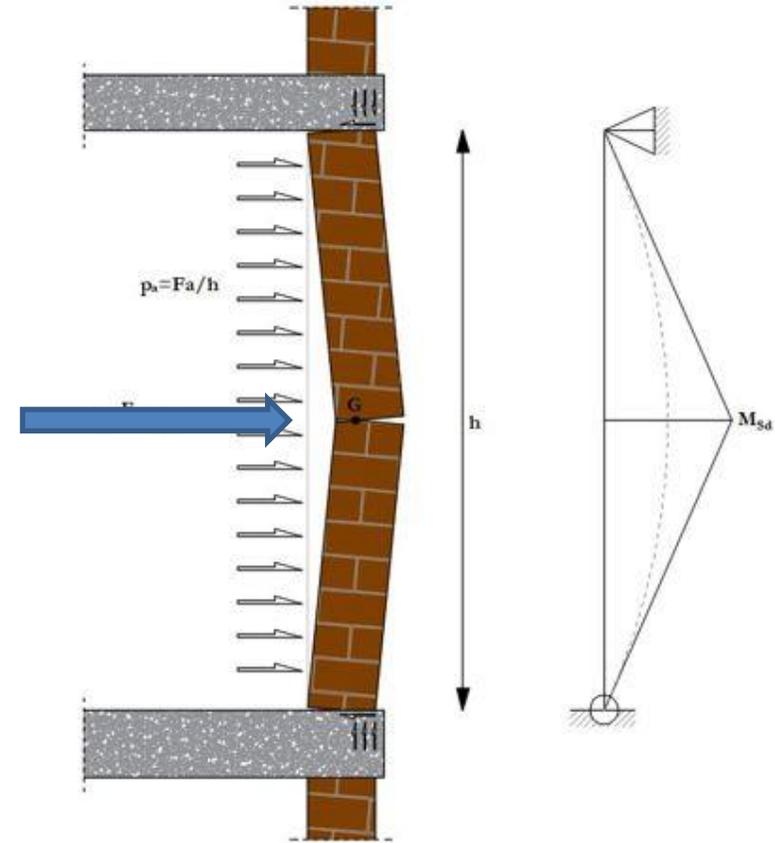
L'intervento locale Antiribaltamento

TAMPONAMENTO NON COLLEGATO
ALLA STRUTTURA PORTANTE



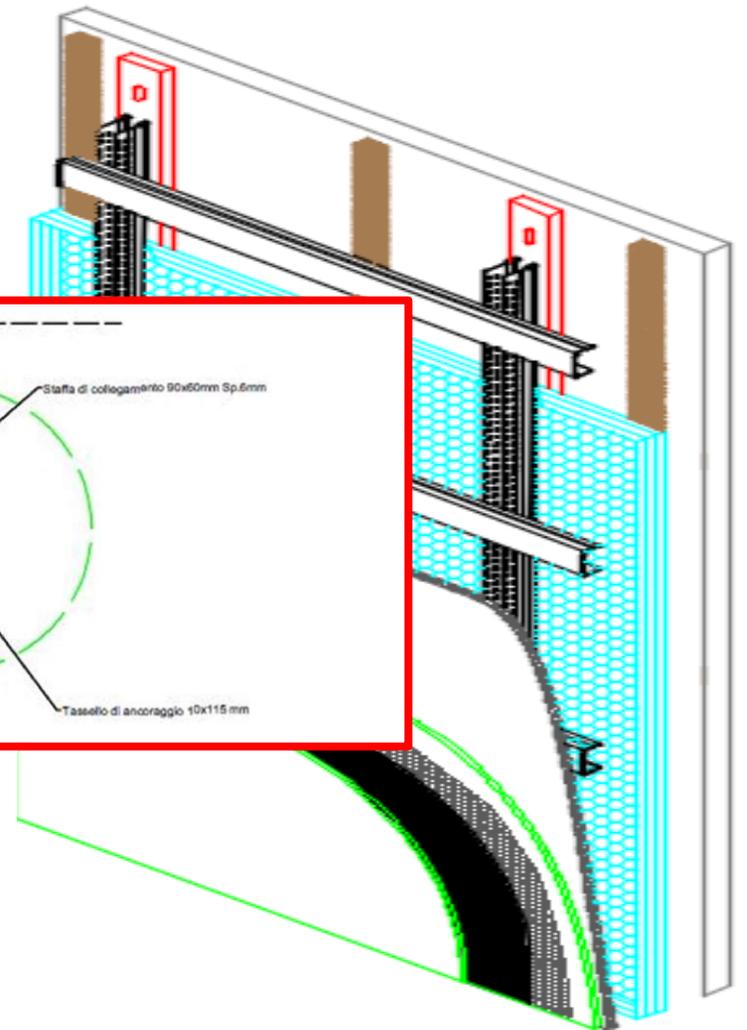
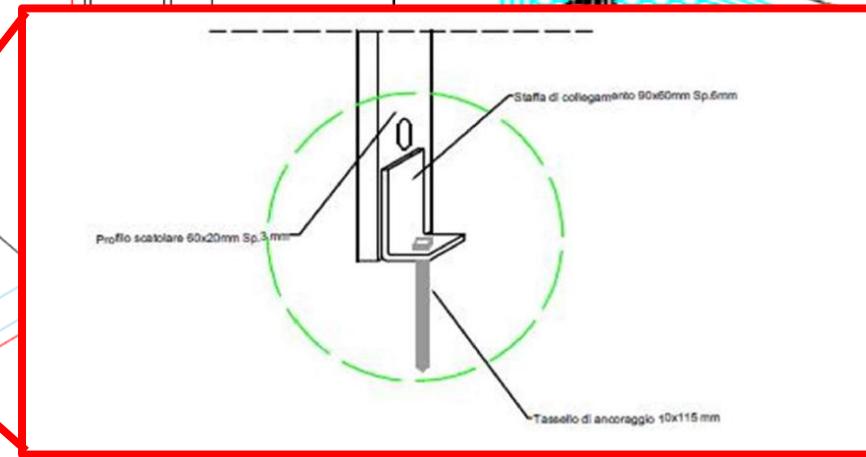
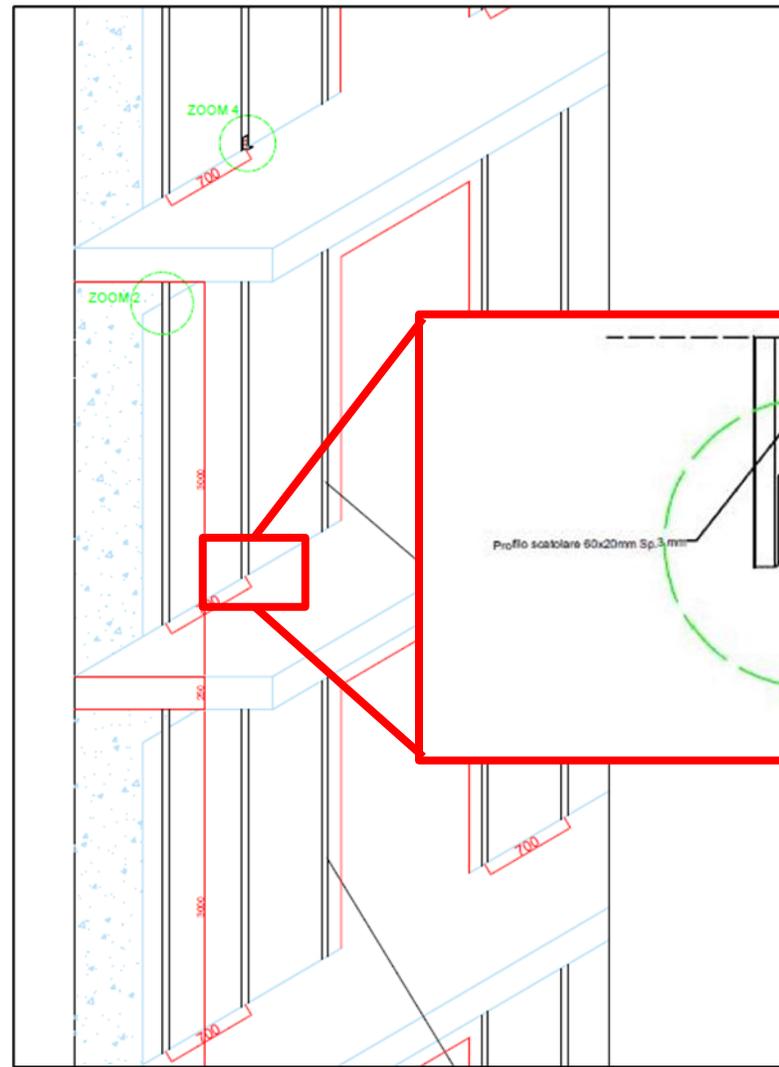
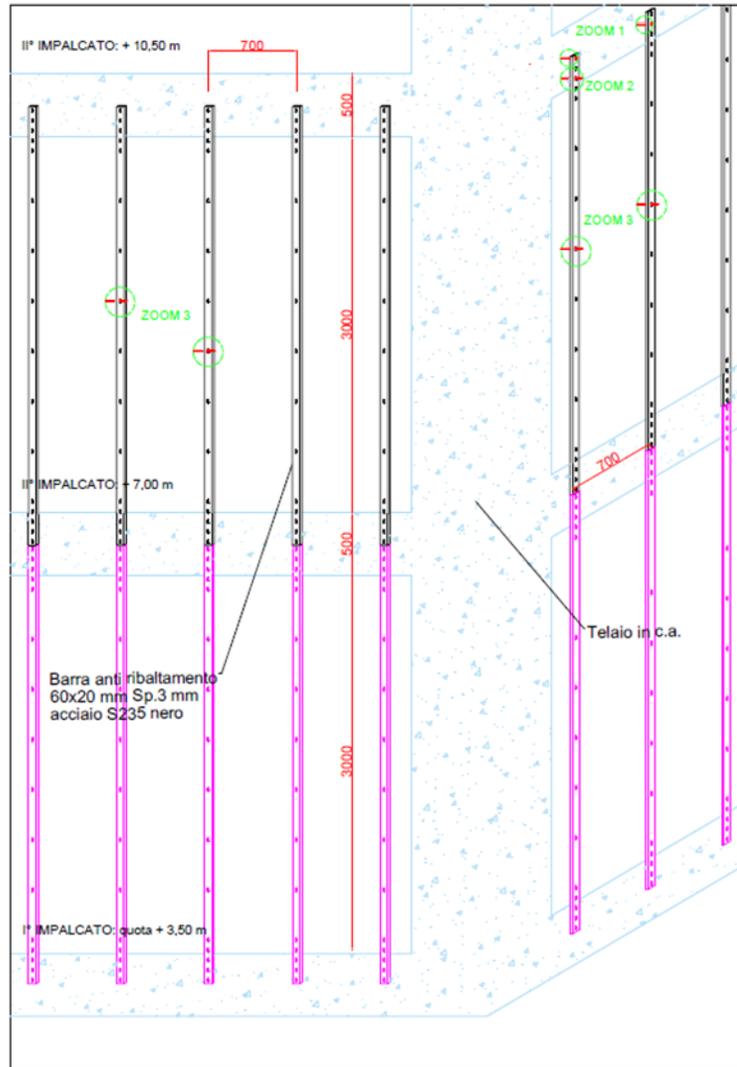
COLLASSO PER ROTAZIONE AL PIEDE

TAMPONAMENTO COLLEGATO



COLLASSO PER SPANCIAMENTO

L'intervento locale Antiribaltamento



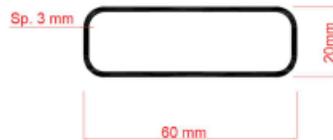
L'intervento locale Antiribaltamento

Scheda Tecnica Barra Anti Ribaltamento

BARRA ANTI RIBALTAMENTO IN ACCIAIO STRUTTURALE S235

$F_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

DIMENSIONI 60x20mm Sp.3mm

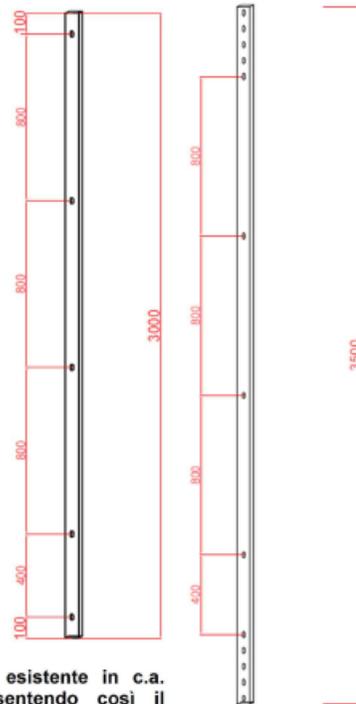


Dimensioni	Spessore	Peso
60x20 mm	3 mm	3,40 Kg/ml

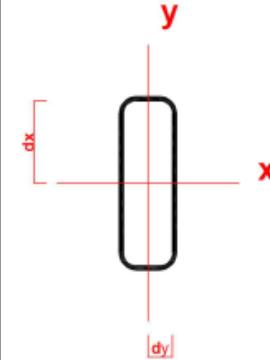
Area (sezione metallica) = $4,34 \text{ cm}^2$

La barra anti espulsione del sistema costruttivo Isolareflex possiede i requisiti di rigidezza, resistenza e massa necessari a contribuire in maniera attiva all'aumento delle capacità degli elementi costruttivi non strutturali degli edifici esistenti in c.a., quali le tamponature esterne, di resistere alle azioni sismiche in modo da evitare le problematiche di inadeguatezza di tali elementi in risposta all'azione sismica.

Il sistema costruttivo isolareflex, dotato di barra anti espulsione tassellata all'estremità superiore ed inferiore delle travi interpiano in c.a., previo opportuna progettazione strutturale, evita il ribaltamento degli elementi non strutturali costituenti la tamponatura esterna dell'edificio esistente in c.a. assorbendo la sollecitazione sismica e consentendo così il raggiungimento dei livelli di sicurezza minimi attesi per legge.



DATI STATICI	Valori
W_{ely} = Modulo di resistenza elastico del profilo rispetto all'asse Y	2,65 cm^3
W_{elx} = Modulo di resistenza elastico del profilo rispetto all'asse X	5,56 cm^3
W_{ply} = Modulo di resistenza plastico del profilo rispetto all'asse Y	3,24 cm^3
W_{plx} = Modulo di resistenza plastico del profilo rispetto all'asse X	7,49 cm^3
Inerzia rispetto all'asse Y	2,65 cm^4
Inerzia rispetto all'asse X	16,70 cm^4
Raggio di inerzia rispetto all'asse X [dx]	1,96 cm
Raggio di inerzia rispetto all'asse Y [dy]	0,78 cm

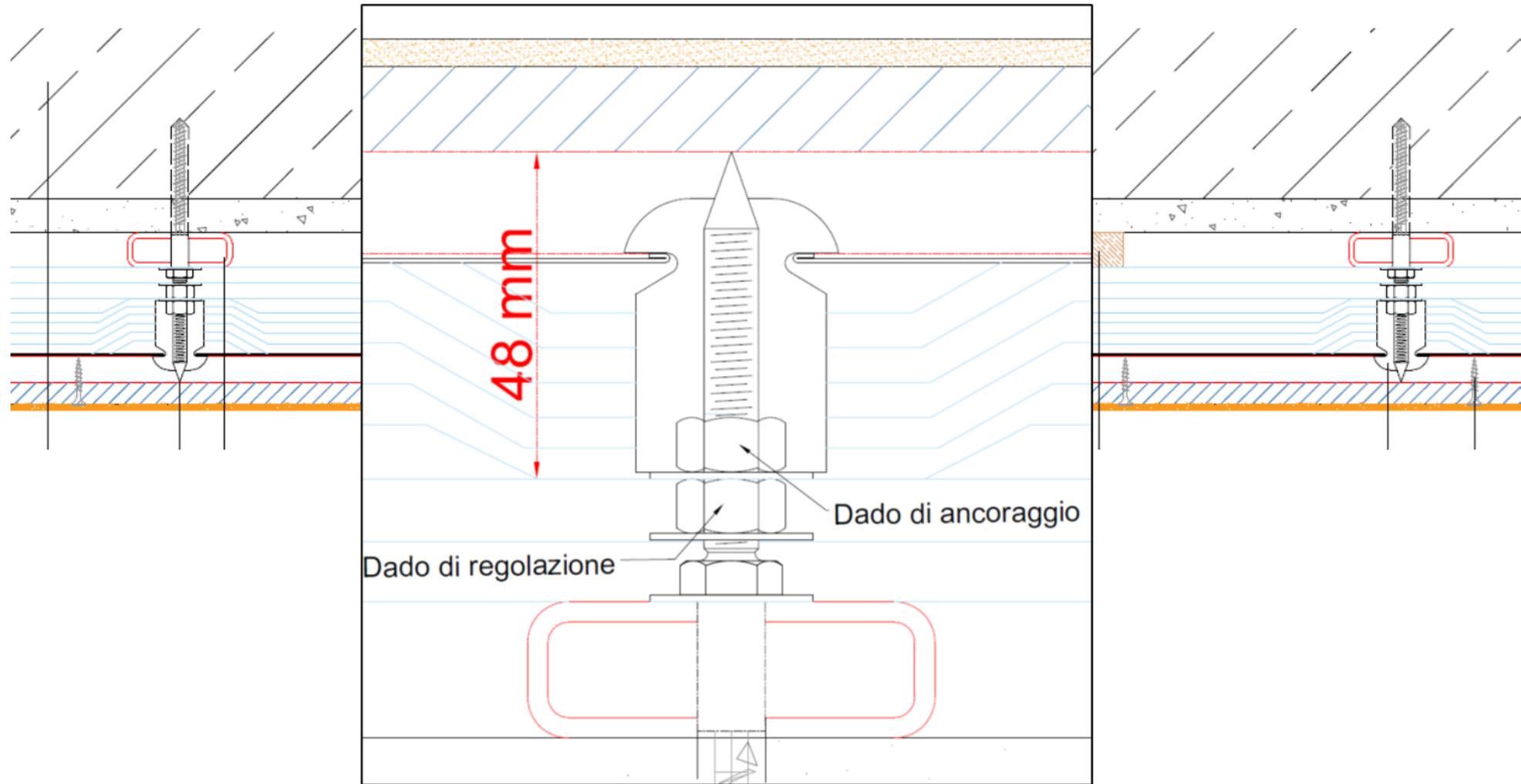


ACCESSORI:

- Tassello prolungato in poliammide (Nylon) ad espansione asimmetrica mod. Wurth Shark dim. 10x115 mm completo di vite in acciaio con diametro della testa 14 mm e chiave 13;
- Staffa angolare a 90° Wurth per giunzione con la barra anti espulsione in acciaio strutturale S235 zincato dim. 90x45 mm Sp.6mm
- Vite autoforante dim. 6,3x25mm con testa esagonale in acciaio zincato chiave 10, completa di rondella M6x24mm;



L'intervento locale Antiribaltamento



Verifica Ribaltamento Parete

VERIFICA TAMPONATURA SP. 30 CM

Dati sismici del sito

a_g (accel. su sottosuolo tipo A)	1,13
g (accel. Gravità)	9,81
$\alpha = a_g/g$	0,115
S_1	1
S_2	1,2
$S = S_1 \times S_2$	1,2

$\alpha \times S$	0,13823
	0,13823

S_a 0,33002 > $\alpha \times S$ VERO

Caratteristiche geometriche e meccaniche della tamponatura:

L (lunghezza parete)	4,50 m	4500 mm
s (spessore parete)	0,30 m	300 mm
h (altezza parete)	3,00 m	3000 mm
A (area di base tamponatura)	1,35 m ²	1350000 mm ²
Z (quota baricentro parete in oggetto, rispetto al piano di fondazione)	18,50 m	18500 mm
H (altezza edificio a partire dal piano di fondazione)	20,00 m	20000 mm
g_{mur} (peso unità volume tamp.)	8000 N/m ³	0,00008 N/mm ³
f_k (resist. Caratt. compressione tamp.)	2,00 N/mm ²	
g_m (fattore parziale alla SLU)	2,00	
$f_{d,SLV}$ (f_k/g_m) (resist. progetto compressione tamp. alla SLV)	1,00 N/mm ²	
$f_{d,SLD}$ (f_k/g_m) (resist. progetto compressione tamp. alla SLD)	2,00 N/mm ²	
W_s ($g_{mur} \times L \times H$) (peso laterizi)	32400 N	
$W_{interna}$ (peso finitura)	10800 N	
S_0 (tenzione nominale di compressione) [($W_s/2$)/A]	0,012 N/mm ²	

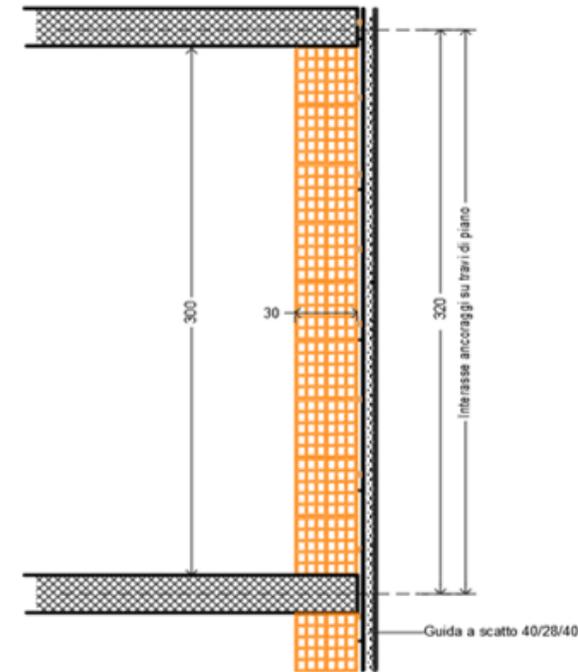
Verifiche allo SLV:

q_s (Tab. C7.2.I) 2

F_a (Forza sismica orizzontale agente nel centro di massa tamponatura) 7128 N

Verifica della tamponatura ipotesi 1 (Tamponatura doppiamente appoggiata in testa ed al piede con carico uniformemente ripartito)

$M_{E,d}$ (Sollecitante) ($F_s \times h/8$)	2673 Nm	
$M_{R,d}$ (Resistente) ($L \times s^2 \times \sqrt{2}$) [(1 - s_0) / (0,85 $f_{d,SLU}$)]	2395694 Nmm	2396 Nm
Coefficiente sicurezza $C_{s,1}$	0,896 <	1,00



Verifica Ribaltamento Parete

PROGETTO DELL'INTERVENTO:

Considerato che la parete nella sua configurazione di fatto non è capace di assorbire gli effetti dell'azione sismica proporzionale alla massa ed alla quota del suo baricentro rispetto al piano di fondazione, in riferimento al sito di costruzione, si procederà a progettare l'intervento di rinforzo strettamente necessario a garantire il raggiungimento dei livelli di sicurezza minimi rispetto alla sollecitazione sismica attesa per legge.

Nella configurazione di fatto, in entrambe le ipotesi di carico, il coefficiente di sicurezza risulta inferiore al valore unitario, sarà necessario progettare il sistema di rinforzo capace di assorbire la parte eccedente della sollecitazione sismica (F_a), calcolata in precedenza

Verifica MONTANTE VERTICALE

L (lunghezza parete)	4,50	m	4500	mm
Interasse tra montanti	0,7	m		
M_{E_d} (Sollecitante)	43	Nm		
Calcolo del momento resistente guida a scatto 40x28x0,8 mm				
W_z	0,59	cm ³	590	mm ³
W_y	0,93	cm ³	930	mm ³
f_{yk}	235	N/mm ²		
Momento resistente z	132,05	N m	132047,6	N mm
Momento resistente y	208,14	N m	208142,9	N mm
$M_{R,d}$ (guida a scatto 40x28x0,8 mm)	132,05	Nm		
Coefficiente sicurezza C_s ,1	3,06	>	1,00	

PROFILI DEFINITI DALL'UTENTE

INPUT

H	28,00	[mm]
b ₁		[mm]
b ₂	40,00	[mm]
t _{e1}	0,80	[mm]
t _{e2}	0,80	[mm]
t _w	0,80	[mm]

A	I _x	W _{ex}	I _y	W _{ey}	I _z	I _y	I _z
[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
0,53	0,36	0,16	0,92	0,33	1,06	0,20	0,34
	I _x		I _y		I _z	I _y	α
	[cm]		[cm]		[cm]	[cm]	°
	0,82		1,31		1,42	0,61	25,29

TORNA AL MENU PROFILI DEFINITI DALL'UTENTE

TORNA AL MENU PRINCIPALE

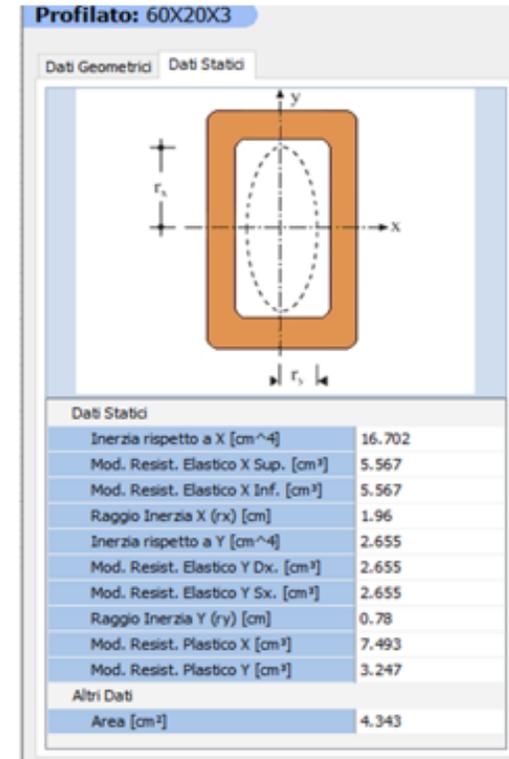
Verifica Ribaltamento Parete

IN CASO FOSSE NECESSARIO E' POSSIBILE PORTARE IN CONTO IL PROFILO AGGIUNTIVO 60X20X3 mm

Calcolo del momento resistente SCATOLARE 60x20x3 mm

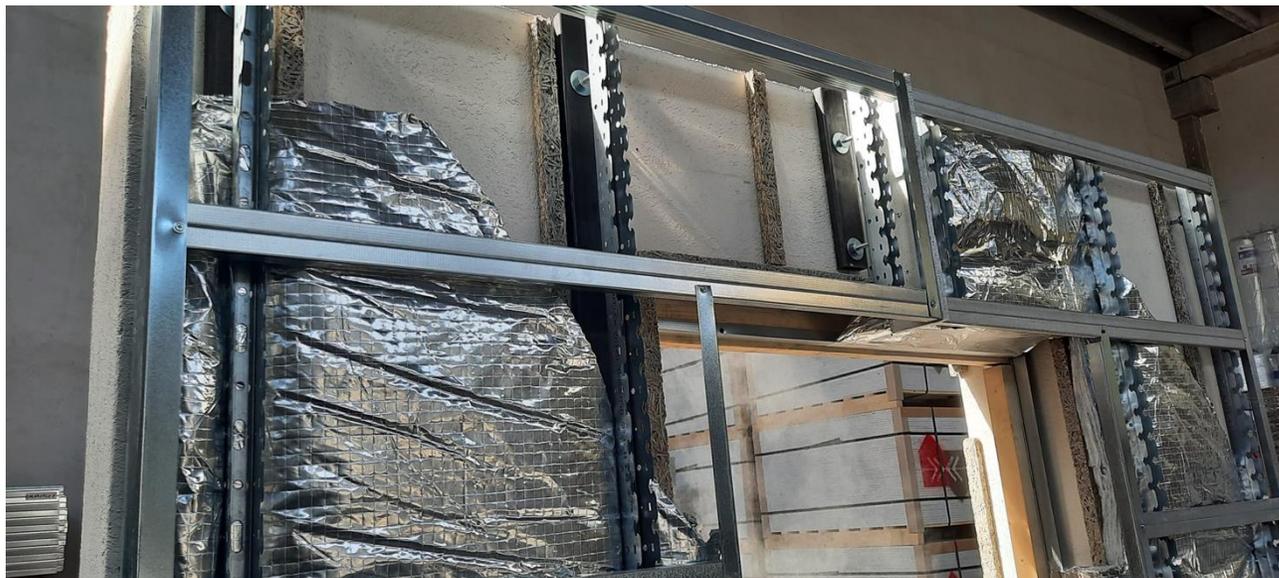
$W_{el,z}$	2,655 m^3	2655 mm^3
$W_{pl,z}$	3,247 m^3	3247 mm^3
f_{yk} (S235)	235 N/mm^2	
Momento resistente elastico,z Scat. 60x20x3 mm	594,21 Nm	594214,3 Nmm
Momento resistente plastico,z Scat. 60x20x3 mm	726,71 Nm	726709,5 Nmm

CARATTERISTICHE PROFILO 28x40x0,8 mm



CARATTERISTICHE PROFILO 60x20x3 mm

L'intervento locale Antiribaltamento



Tubolare
antiribaltamento

CONTATTI

Ing. Pierluigi Sabato

pierluigi.sabato@boero.it

Tel: +39 340 9524432



Grazie per l'attenzione!