



LABORATORIO TECNOLOGICO
LEGNOLEGNO

LegnoLegno s.c.

Via Pio La Torre, 11
42015 Correggio (RE) Italy
Tel. +039 0522 733011
Fax +039 0522732836

Testing Laboratory

n. albo artigiani 900037
n. albo coop.ve A106083
REA 170723

C.F. P.IVA e N.ISCRIZ. REG.IMPRESSE REGGIO E. 01244480354

RELAZIONE DI PROVA

Luogo, data: Correggio, 15/03/2023
Place, date

Relazione tecnica n° 0321/SI
Test report No.

Committente: COPRIMURO SRL
Client VIA RAIBANO, 29 - CORIANO (RN)

Per conto della Ditta: c.s.
On behalf of the Company

Codice Cliente: 2610
Relazione n° 0321/SI
Pagina 1 di 7

MO19-PO06 Rev. 01
Data: 18/10/2022
Emesso: DT
Approvato: DGE



VERIFICHE TERMICHE ESEGUITE SECONDO UNI 11673/1:2017

- Analisi delle isoterme UNI EN ISO 10211:2008 – UNI EN ISO 13788:2013
- Analisi delle temperature minime accettabili per evitare la formazione di muffe – UNI EN ISO 13788:2013
- Analisi del ponte termico lineare – UNI EN ISO 10211:2008

La descrizione dettagliata del sistema di posa, i disegni costruttivi, le schede tecniche e le specifiche relative alle caratteristiche prestazionali degli accessori/componenti utilizzati sono forniti dal committente sotto propria responsabilità, e sono allegati nella loro completezza al presente relazione di prova.

Di seguito sono descritte le modalità di controllo, gestione ed effettuazione dei test fisici e/o documentali per la verifica dei requisiti termici.

VERIFICHE TECNICHE E DOCUMENTALI

Il laboratorio verifica, su richiesta della committenza, le prestazioni di uno specifico nodo riferimento ad un sistema di posa con relativi materiali previsti. La verifica documentale e le valutazioni effettuate con indicazioni delle prestazioni termiche dei materiali, sono parte integrante della presente relazione tecnica.

VALIDITA' DEI RISULTATI DELLA VERIFICA DELLE PRESTAZIONI TERMICHE

I risultati riportati non sono validi se non nelle condizioni con cui i calcoli sono stati effettuati.

I risultati contenuti nella presente relazione tecnica si riferiscono esclusivamente al sistema di posa analizzato, secondo la definizione di materiali e di dimensioni così come sono state fornite dal cliente

Per la determinazione della presenza di isoterme critiche e/o di presenza di ponti termici e possibili formazioni di muffe si possono utilizzare i valori delle conduttività termiche (λ) dei singoli materiali indicati nell'allegato A della norma UNI EN ISO 10077-2, nella norma UNI EN ISO 10456 o valori provenienti da prove sperimentali.

L'analisi del ponte termico lineare per ogni nodo rappresentativo del sistema avviene mediante UNI EN ISO 10211.

MODALITA' DI GESTIONE DEI DATI

Tutte le informazioni relative al calcolo vengono gestite in modo anonimo all'interno dei locali del Laboratorio, secondo quanto previsto da Procedure Operative interne.

ELENCO APPARECCHIATURE DI MISURA UTILIZZATE

DISPOSITIVO PER VERIFICA PRESTAZIONI TERMICHE		
APPARECCHIATURA	COD. APPARECCHIATURA	ULTIMA TARATURA
Personal Computer e Software specifico di calcolo "FLIXO"	AP57	non applicabile

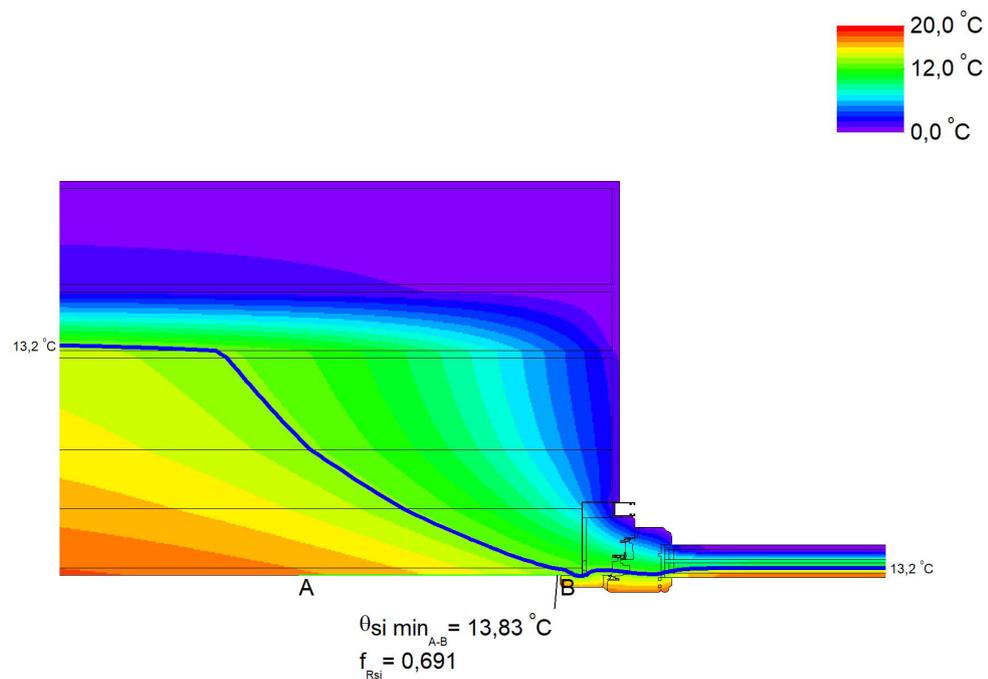


PRESENZA DI ISOTERME CRITICHE E TEMPERATURA MEDIA MENSILE MINIMA ACCETTABILE PER EVITARE LA FORMAZIONE DI MUFFE

PARAMETRI AMBIENTALI:

Temperatura interna: 20 °C
Temperatura esterna: 0 °C
Umidità interna considerata: 65 %
Valore U_f del nodo laterale: 1,1 W/m²K
Valore U_f del nodo inferiore: 1,1 W/m²K
Valore U_g del vetrocamera: 1,0 W/m²K
Valore Ψ_g del vetrocamara: 0,029 W/mK

NODO LATERALE



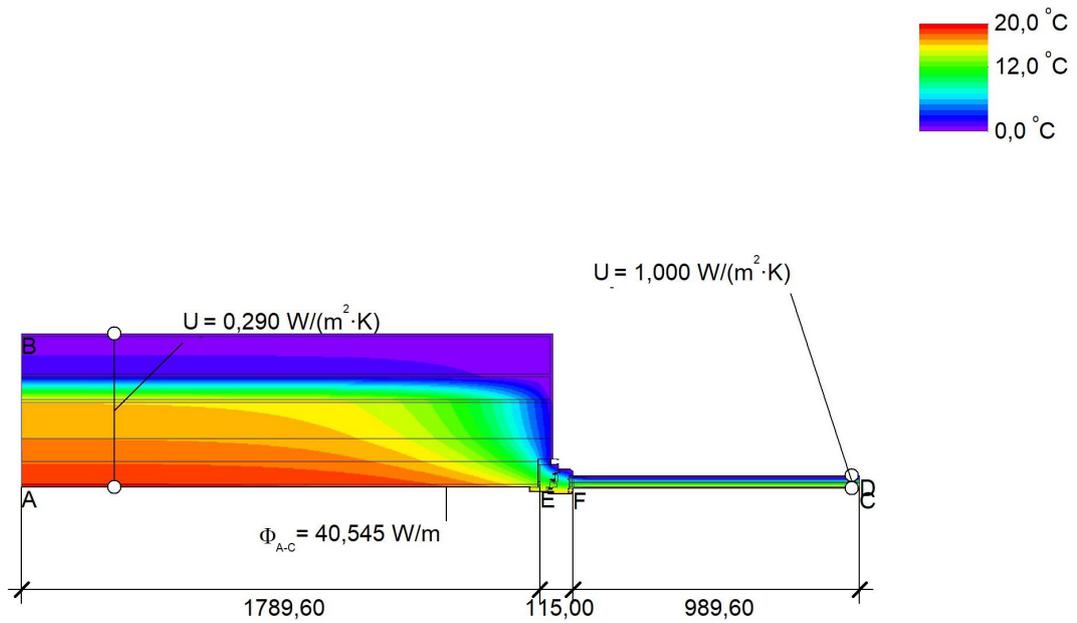
ESITO DELLA VERIFICA SUL NODO LATERALE

Assenza di isoterma critica 13,20 °C a contatto con l'ambiente interno dell'edificio con verifica ΔT 20 °C
Temperatura media mensile minima accettabile per evitare la formazione di muffe: 9,27 °C



ANALISI DEL PONTE TERMICO LINEARE Ψ

NODO LATERALE



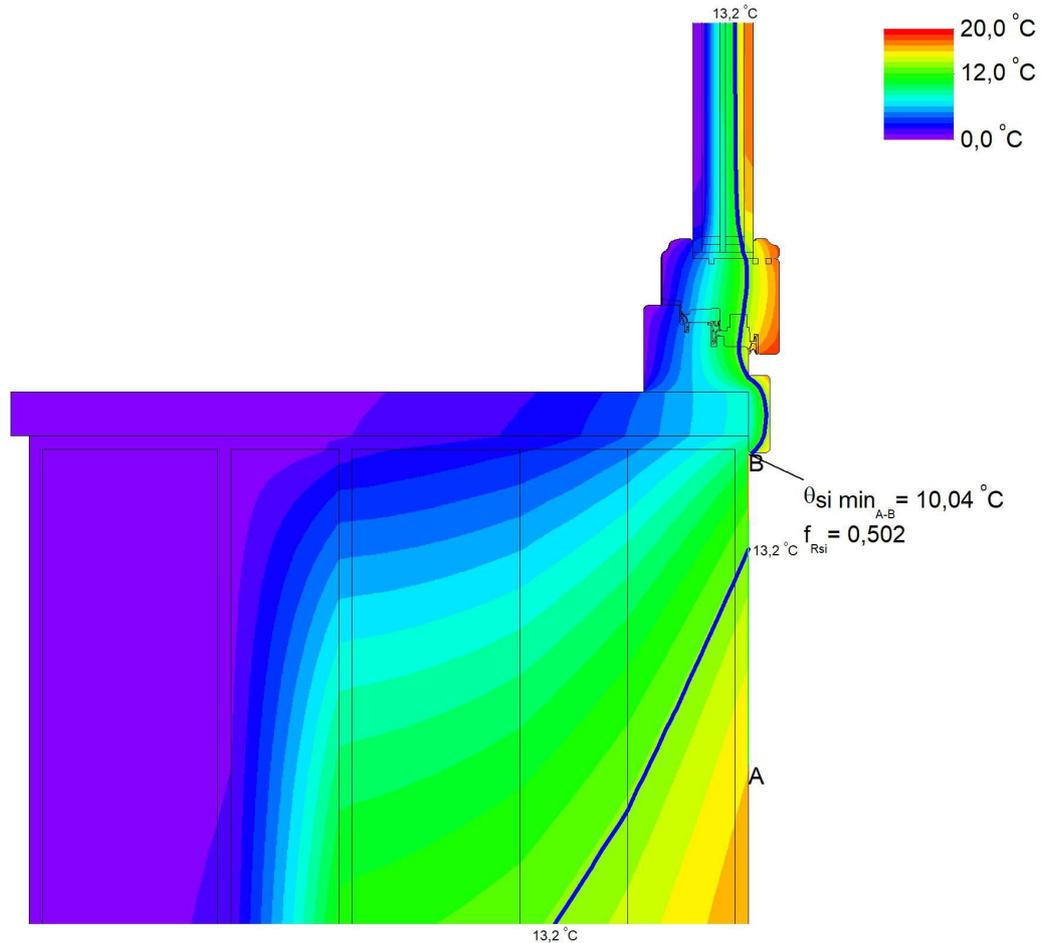
ESITO DELLA VERIFICA SUL NODO LATERALE

Valore del ponte termico lineare Ψ : 0,363 W/mK



PRESENZA DI ISOTERME CRITICHE E TEMPERATURA MEDIA MENSILE MINIMA ACCETTABILE PER EVITARE LA FORMAZIONE DI MUFFE

NODO INFERIORE



ESITO DELLA VERIFICA SUL NODO INFERIORE SENZA TAGLIO TERMICO

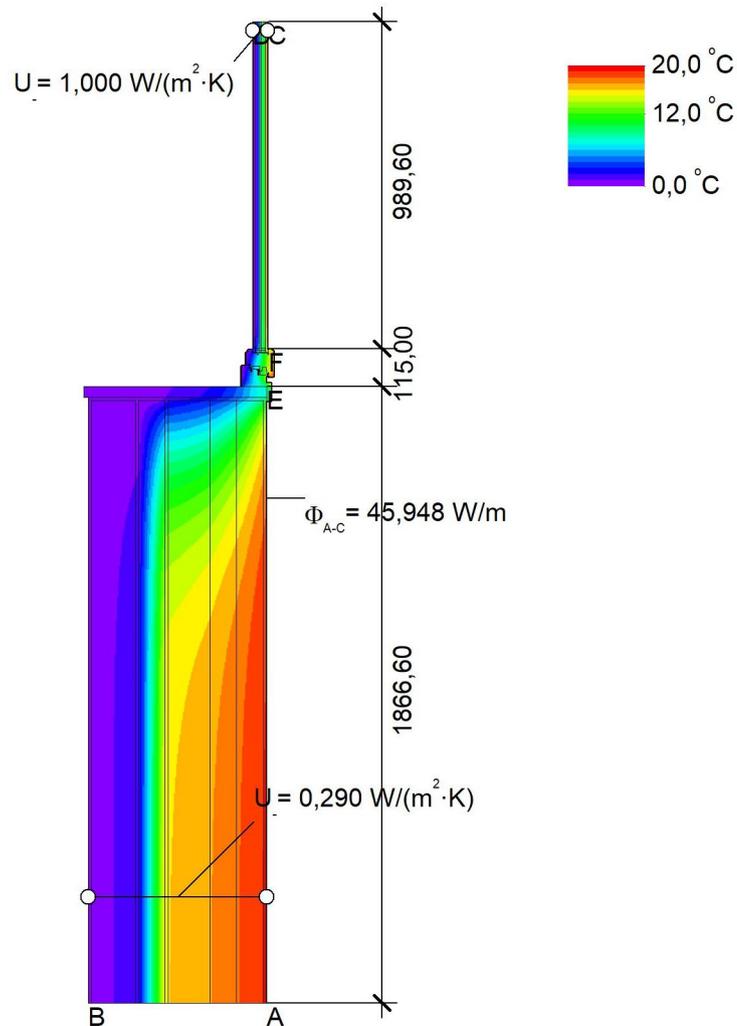
Presenza di isoterma critica 13,20 °C a contatto con l'ambiente interno dell'edificio con verifica $\Delta T\ 20\ ^\circ C$

Temperatura media mensile minima accettabile per evitare la formazione di muffe: 13,35 °C



ANALISI DEL PONTE TERMICO LINEARE Ψ

NODO INFERIORE



ESITO DELLA VERIFICA SUL NODO INFERIORE SENZA TAGLIO TERMICO

Valore del ponte termico lineare Ψ : 0,611 W/mK



SINTESI DELLA RELAZIONE TECNICA N° 0321/SI
SUMMARY OF THE TEST REPORT No.

Luogo, data: Correggio, 15/03/2023
Place, date

Committente: COPRIMURO SRL
Client
VIA RAIBANO, 29 - CORIANO (RN)

Per conto della Ditta: c.s.
On behalf of the Company

Denominazione commerciale del sistema di posa / Product trade name:
INSTALLAZIONE CON CONTROTELAIO METALLICO

VERIFICHE TERMICHE ESEGUITE
PERFORMED TESTS AND RESULTS

TEST ESEGUITO	NODO LATERALE	NODO INFERIORE
VERIFICA DELLA PRESENZA DI ISOTERME CRITICHE	ASSENZA	PRESENZA
CALCOLO DELLA TEMPERATURA MEDIA MENSILE MINIMA ACCETTABILE PER EVITARE LA FORMAZIONE DI MUFFE (°C)	9,27	13,35
CALCOLO DEL PONTE TERMICO LINEARE Ψ (W/mK)	0,363	0,611

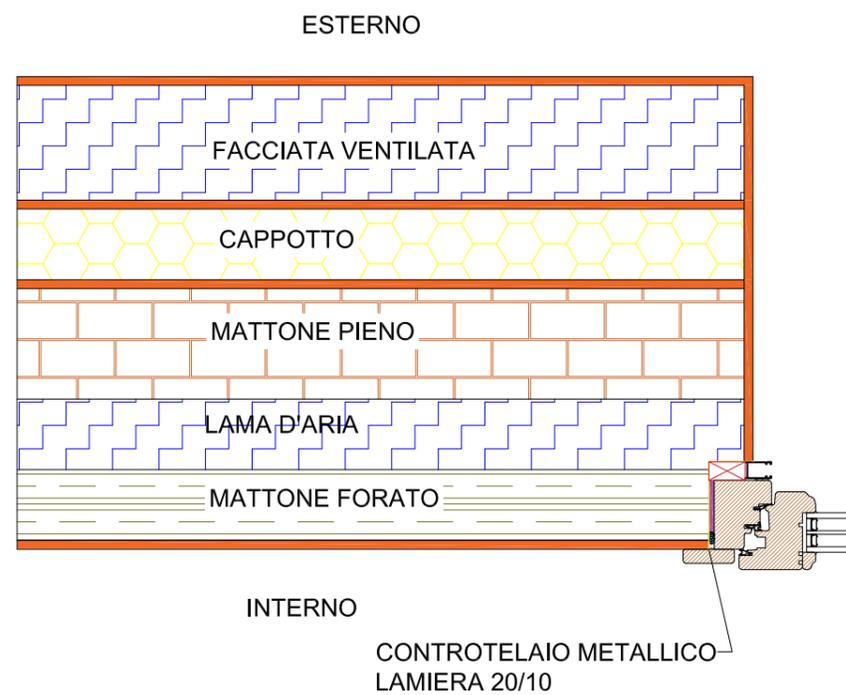
Tutti i risultati di prova indicati nella presente sintesi sono contenuti nella relazione tecnica n° 0321/SI del 15/03/2023 emesso da questo Laboratorio.
All test results listed in this test report summary are included in the test report No. 0321/SI dated 15/03/2023 issued by this Laboratory.

Il Responsabile Prove / *Test Technician*
Giovanni Ciampa

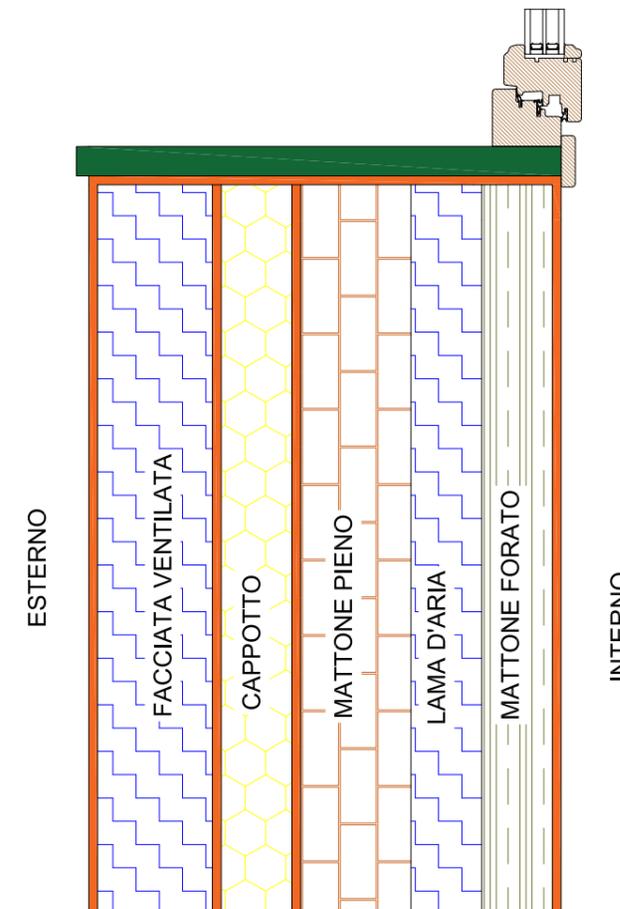
Il Direttore Tecnico / *Technical Manager*
Ing. Antonio D'Albo

INSTALLAZIONE SENZA TERMOSOGLIA CON CONTROTELAIO METALLICO

SEZ. ORIZZONTALE



SEZ. VERTICALE



Scala 1:8

Nota: in caso di stampa su cartaceo impostare questa pagina in A3



Lastra per isolamento termico in EPS

Composizione

La Lastra per isolamento termico in Polistirene Espanso Sinterizzato è prodotta con materie prime di elevata qualità, e ricavata per taglio a filo caldo da blocchi preventivamente stagionati.

Caratteristiche tecniche

Lunghezza	1.000 mm
Larghezza	500 mm
Spessore	30-140 mm
Benestare Tecnico Europeo ETA 07/0280 (ETAG004)	

Esistono diverse tipologie di Lastre in EPS, la cui classificazione secondo la norma EN 13163 prevede che le caratteristiche vengano dichiarate sotto forma di codici di designazione, che riportano a specifici limiti superiori o inferiori.

Vedi Tabella 1

Resistenza termica

Le Lastre per isolamento termico in EPS possono avere diversi valori di resistenza termica a seconda dello spessore del pannello.

Vedi Tabella 2

Impiego

Le Lastre per isolamento termico in EPS vengono utilizzate per la posa di sistemi a cappotto sulle pareti esterne di edifici di nuova costruzione, o in interventi di restauro di edifici esistenti.

Il tipo di lastra e lo spessore da utilizzare vengono scelti in base alle esigenze di isolamento termico, e comunque in osservanza alla legislazione vigente D. LGS. n° 192/2005 e D. LGS. n° 311/2006.

Preparazione del fondo

Il supporto deve essere libero da polvere, sporco, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Verificare la planarità del supporto, ed eventualmente asportare le sporgenze superiori ad 1 cm. Le parti in calcestruzzo fortemente ammalorate devono essere bonificate con speciali malte da ripristino. Rimuovere la presenza di eventuali pitture parzialmente scrostate, rivestimenti privi di aderenza, superfici smaltate o vetrose, eventualmente per idrosabbatura.

Lavorazione

Il fissaggio delle lastre avviene utilizzando i collanti Fassa A 50, A 96 o AL 88, applicando il collante per esteso o a punti, avendo cura che questo non debordi dalla lastra dopo la posa della stessa. Successivamente viene effettuato il fissaggio meccanico mediante tasselli in polipropilene, idonei al supporto su cui devono essere applicati, il cui

gambo avrà una lunghezza tale da penetrare nel supporto di almeno 30 mm.

La rasatura delle lastre si realizza sempre con i prodotti Fassa A 50, A 96, o AL 88, rinforzati con la rete di armatura in fibra di vetro alcali-resistente da 160 g/m².

I rivestimenti colorati a spessore della Linea Acrilica, RTA 549, della Linea ai Silicati, Fassil R 336 e della Linea Idrosiliconica, RSR 421, preceduti dai relativi fissativi, completano l'applicazione dei pannelli isolanti.

Per le modalità di applicazione dettagliate, è necessario comunque attenersi alle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica Fassa.

Avvertenze

- La posa in opera dovrà essere effettuata a temperature comprese tra +5°C e +35°C.
- Durante lo stoccaggio, evitare di esporre le lastre agli agenti atmosferici, in particolare **proteggere le lastre dall'azione diretta del sole**, avendo cura di conservare le lastre imballate in un luogo coperto, asciutto, ben ventilato e lontano dalla luce o da altre sorgenti di calore.
- Le superfici delle lastre devono essere pulite ed integre: togliere l'imballo delle lastre solo al momento della posa.
- Evitare l'applicazione di lastre danneggiate, deteriorate, sporche, ecc.
- Durante la posa, proteggere le lastre isolanti da eventuali infiltrazioni d'acqua dovute alla pioggia.
- Evitare l'applicazione di Lastre isolanti in EPS a contatto con il terreno.

Fornitura

Le Lastre per isolamento termico in EPS sono fornite in imballi di polietilene.

Inoltre a richiesta possono essere introdotte le seguenti varianti di formato:

- Lastra battentata: assicura un accostamento ottimale tra i pannelli;
- Lastra zigrinata: ad aderenza migliorata;
- Lastra forata: miglior permeabilità media al vapore del pannello;
- Lastra svasata: caratterizzata da modanature con profilo a triangolo o trapezio.

Qualità

Le Lastre per isolamento termico in EPS sono classificate e marcate secondo la norma europea EN 13163, e sottoposte ad un accurato controllo presso i nostri Stabilimenti.





Tabella 1: Caratteristiche Tecniche

Caratteristiche	Codice di designazione	Unità di misura	EPS 80	EPS 100	EPS 120	EPS 150
Resistenza a compressione al 10% della deformazione	CS (10)	KPa	80	100	120	150
Lunghezza	L	%	L1 (±0,6)	L1 (±0,6)	L1 (±0,6)	L1 (±0,6)
Larghezza	W	%	W1 (±0,6)	W1 (±0,6)	W1 (±0,6)	W1 (±0,6)
Spessore	T	mm	T1 (±2)	T1 (±2)	T1 (±2)	T1 (±2)
Planarità	P	mm	P4 (±5)	P4 (±5)	P4 (±5)	P4 (±5)
Ortogonalità	S	mm/m	S2 (±2)	S2 (±2)	S2 (±2)	S2 (±2)
Conducibilità termica dichiarata	λ_D	W/m·K	0.037	0.036	0.034	0.033
Stabilità dimensionale	DS	%	DS(N)2	DS(N)2	DS(N)2	DS(N)2
Resistenza a flessione	BS	KPa	170	210	250	250
μ	-	-	20-40	30-70	30-70	30-70
Reazione al fuoco	-	-	Classe E	Classe E	Classe E	Classe E

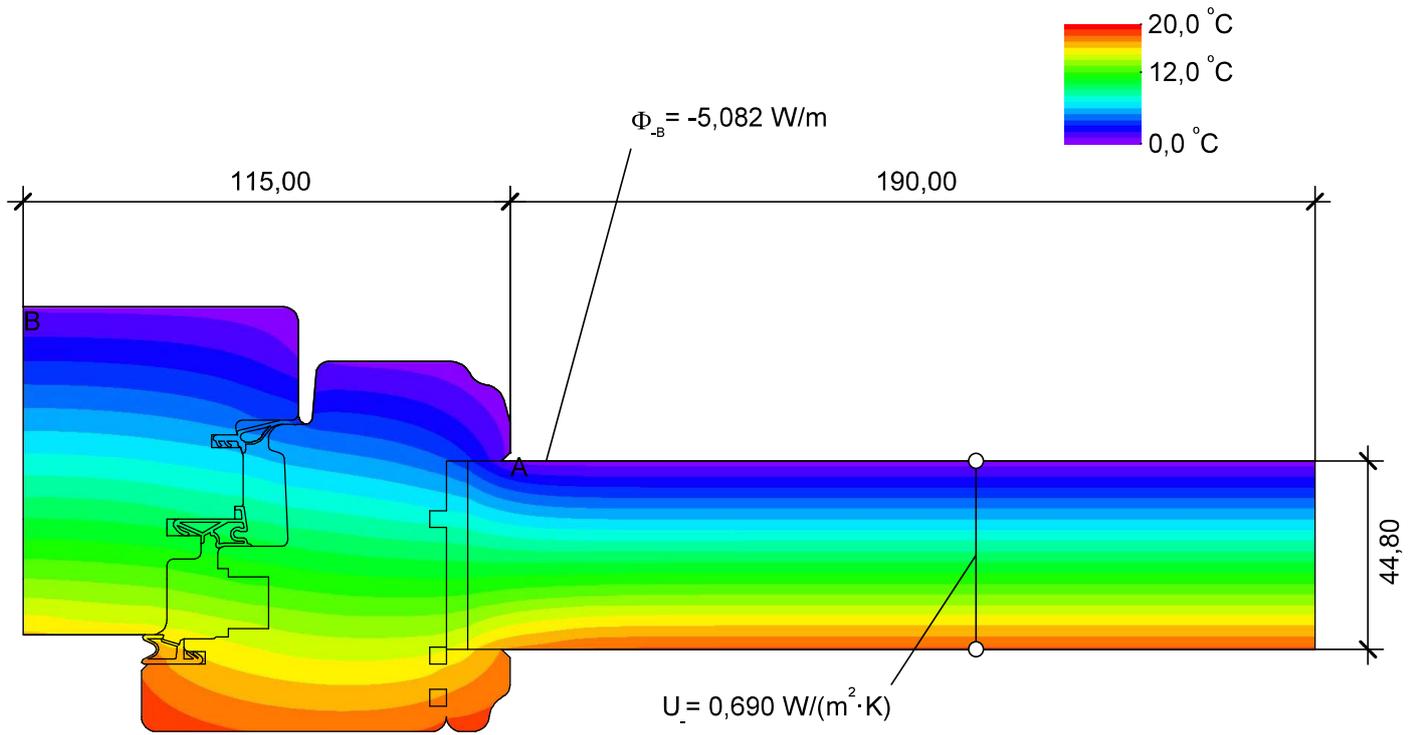
Tabella 2: Resistenza termica R_D ($m^2 \cdot K/W$)

Spessore pannello (mm)	EPS 80	EPS 100	EPS 120	EPS 150
30	0,8	0,8	0,9	0,9
40	1,1	1,1	1,2	1,2
50	1,4	1,4	1,5	1,5
60	1,6	1,7	1,8	1,8
80	2,2	2,2	2,4	2,4
100	2,7	2,8	2,9	3,0
120	3,2	3,3	3,5	3,6
140	3,8	3,9	4,1	4,2

I dati riportati si riferiscono a caratteristiche medie del prodotto. L'utilizzatore può verificare direttamente sull'etichetta di identificazione del prodotto le caratteristiche specifiche di quella fornitura. L'utilizzatore deve comunque sempre verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso.

La ditta Fassa si riserva di apportare modifiche tecniche senza preavviso. Edizione 10/08.





$$U_{f,A,B} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{5,082}{20,000} - 0,690 \cdot 0,190}{0,115} = 1,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



Data sheet Psi values for windows

based on determination of the equivalent thermal conductivity of spacers by measurement



Edgetech Europe GmbH
 Gladbacher Straße 23
 D-52525 Heinsberg

	Product name	Spacer height in mm	Material	Thickness d in mm
Cross-section	Super Spacer TriSeal/ T-Spacer Premium 	6.3	Modified Mylar foil/ Silicone foam	0.10 6.2

		Metal with thermal break	Plastic	Wood	Wood / Metal
Representative frame profile					
Representative psi value double-sheet thermally insulating glass W/mK	 Double-sheet insulating glass $U_g=1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$	0.036	0.032	0.031	0.033
Representative psi value triple-sheet thermally insulating glass W/mK	 Triple-sheet insulating glass $U_g=0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$	0.031	0.030	0.029	0.030

Two Box model Characteristic values		Space between panes in mm	$\lambda_{eq,2B}$ in W/mK	
			Box 1 · h ₁ = 3 mm	Box 2 · h ₂ = 6.3 mm
		Can be used for all spacer widths	0.40	0.15

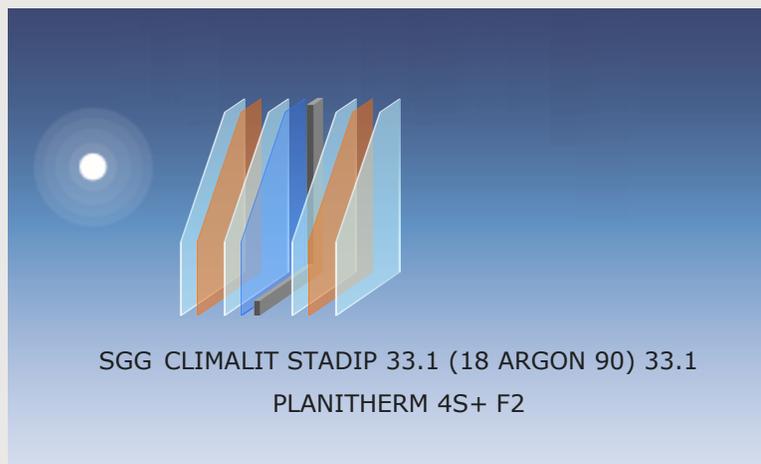
Explanations

The equivalent thermal conductivity has been determined in accordance with the ift guideline WA-17/1 "Thermally improved spacers – Determination of the equivalent thermal conductivity by measurement". The representative linear heat transfer coefficients calculated in this way (representative psi values) apply to typical frame profiles and glazing for the determination of the heat transfer coefficient UW of windows. They have been determined under the boundary conditions (frame profiles, glazing, glass mounting depth, back covering, primary and secondary sealant) defined in the ift guideline WA-08/2 "Thermally improved spacers – Part 1: Determination of the representative Psi value for window frame profiles". This guideline also governs the area of validity and application of the representative psi values. In order to avoid rounding errors, the psi values in the data sheet have been given at 0.001 W/mK. The method for the arithmetical determination of the psi values has an accuracy of ± 0.003 W/mK. Differences of less than 0.005 W/mK are not significant. For further information, refer to the Bulletin 004/2008 "Compass 'Warm Edge' for Windows" of Bundesverband Flachglas.

Characteristic values determined by:

Hochschule **Rosenheim**
 University of Applied Sciences





vetro 1	PLANICLEAR 3 mm
PVB	PVB STANDARD 0.38 mm
vetro 1'	PLANICLEAR 3 mm
Deposito 2	PLANITHERM 4S+
Riempimento 1	18 ARGON 90%
vetro 2	PLANICLEAR 3 mm
PVB	PVB STANDARD 0.38 mm
vetro 2'	PLANICLEAR 3mm

Nome : Roberto Fioretti

Paese : Italy

Note:

	FATTORI LUMINOSI	EN410 (2011-04)
	Trasmissione luminosa (TL)	67%
	Riflessione esterna (RLe)	21%
	Riflessione interna (RLi)	20%

	TRASMITTANZA TERMICA	EN673-2011
	Ug	1.0 W/(m ² .K)
	0° rispetto al verticale	

	DIMENSIONI	
	Spessore nominale	30.76 mm
	Peso	30 kg/m ²

	FATTORI UV	EN410 (2011-04)
	TUV	0%

	SICUREZZA SEMPLICE	EN 12600
	Resistenza all'urto da pendolo	2B2/2B2

	FATTORI ENERGETICI	EN410 (2011-04)
	Trasmissione energetica (TE)	38%
	Riflessione esterna (Ree)	36%
	Riflessione interna (REI)	36%
	Assorbimento A1(AE1)	23%
	Assorbimento A2	2%
	Assorbimento A3	

	FATTORE SOLARE	EN410 (2011-04)
	Fattore Solare (g)	41%
	Coefficiente di Shading (SC)	0.48

	RESA COLORE	
	Ra Trasmissione luminosa	97
	Ra Riflessione esterna	96

	ANTI EFFRAZIONE	EN356
	Resistenza all'effrazione	NPD



Questi valori sono calcolati in accordo con la norma EN 410-2011 e la EN 673-2011, con lo standard internazionale ISO 9050, la norma giapponese JIS R 3106/3107, la norma coreana KS L 2514/2525 e la norma NRFC-2010. Per quello che riguarda le norme europee, le tolleranze sono definite secondo la EN 1096-4. Resta inteso che l'utente deve controllare l'esattezza della combinazione della vetrata, particolarmente nei termini dello spessore e del colore. Inoltre è responsabilità dell'utente controllare che il risultato della combinazione dei vetri incontri i regolamenti nazionali, locali o regionali. I valori calcolati sono indicativi. Si prega di utilizzare il software certificato NRFC per valori certificati. Il metodo di calcolo per la EN 410-2011, EN 673-2011, la ISO 9050 (2003) m1.5 e la ISO 9050 (1990) m1.0 e i risultati di CalumenLive usano il motore di calcolo di Calumen 1.2.4 e sono stati validati dal TUV Rheinland Quality Report 11923R-11-33705. I valori di controllo solare sono calcolati secondo i regolamenti termici francesi del 2012 (RT2012). Gli indici di abbattimento acustico rappresentano le prestazioni testate in condizioni di laboratorio di una vetrata di misura 1,23x1,48m (EN ISO 10140-3 e EN 12578). Le misure in situ possono differire in funzione della vetrata, dell'ambiente, della qualità delle finestre, dell'installazione, della fonte del rumore, ... L'accuratezza degli indici resta nel range +/- 1dB (EN 12578). Tutte le immagini delle vetrature sono puramente rappresentative.



**ELENCO ACCESSORI E COMPONENTI
CON RELATIVO MATERIALE COSTITUENTE**

Elemento - Accessorio	Materiale	Conduttività termica λ (W/m K)	Origine del valore di conduttività *	Prova sperimentale di laboratorio **
CAPPOTTO	EPS	0,033	EN 12667	
MATERIALE SERRAMENTO	ABETE	0,11	UNI EN ISO 10077/2: 2018	
GUIDA AVVOLGIBILE	ALLUMINIO	160	UNI EN ISO 10456: 2008	
GUARNIZIONI SERRAMENTO	EPDM	0,25	UNI EN ISO 10077/2: 2018	
FONDO GIUNTO	POLIETILENE BASSA DENSITA'	0,033	UNI EN ISO 10456: 2008	
SILICONE	SILICONE PURO	0,35	UNI EN ISO 10077/2: 2018	
INTONACO	INTONACO DI GESSO	0,4	UNI EN ISO 10456: 2008	
MATTONE FORATO	LATERIZIO SEMIPIENO	0,40	UNI TR 11552	
MATTONE PIENO	LATERIZIO	0,72	UNI TR 11552	
SPESSORE	LEGNO TENERO	0,13	UNI EN ISO 10077/2: 2018	
NASTRO BG1	POLIURETANO	0,25	UNI EN ISO 10456: 2008	
SCHIUMA DI POLIURETANO	SCHIUMA DI POLIURETANO	0,05	UNI EN ISO 10456: 2008	
CONTROTELAIO	ACCIAIO	50	UNI EN ISO 10456: 2008	

