

RAPPORTO DI PROVA N. 421747/17725/CPR

emesso da Istituto Giordano in qualità di laboratorio di prova notificato (n. 0407) ai sensi del Regolamento 305/2011/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011

Cliente

PROFILTEK S.r.l.

Via Miguel Cervantes, 17 - 88049 SOVERIA MANNELLI (CZ) - Italia

Oggetto[#]

**serramento con profili in legno e alluminio denominato
"PANLUX"**

Attività



**calcolo della trasmittanza termica secondo le norme
UNI EN ISO 10077-1:2007/EC 1-2010/EC 2-2012 ed
UNI EN ISO 10077-2:2018, con riferimento alla norma
armonizzata UNI EN 14351-1:2016**

Risultati

Trasmittanza termica "U _w " del serramento	
Distanziatori comuni in alluminio o acciaio [W/(m ² · K)]	Distanziatori a caratteristiche termiche migliorate [W/(m ² · K)]
1,3	1,2

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 14 ottobre 2024

L'Amministratore Delegato

Commessa:
102721

Provenienza della documentazione tecnica:
fornita dal cliente

Data del ricevimento della documentazione tecnica:
29 agosto 2024, 6 settembre 2024

Data dell'attività:
dal 16 settembre 2024 al 2 ottobre 2024

Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A. - Blocco 2 - Via Gioacchino Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia

Indice	Pagina
Descrizione dell'oggetto [#]	2
Sito produttivo [#]	6
Riferimenti normativi	6
Modalità	6
Risultati	8

Il presente documento è composto da n. 12 pagine e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

Responsabile Tecnico di Prova:

Dott. Ing. Gabriele Graci

Responsabile del Laboratorio di Trasmissione del Calore - Calcoli:

Dott. Corrado Colagiacomo

Direttore Tecnico:

Dott. Vincenzo De Astis

Compilatore: Agostino Vasini

Pagina 1 di 12



LAB N° 0021 L

Descrizione dell'oggetto#

L'oggetto in esame è costituito da un serramento con profili in legno e alluminio, coibentazione in EPS, additivato con grafite.

Il telaio è realizzato con legno di abete (legno super tenero con densità inferiore o uguale a 400 kg/m^3).

Per il calcolo della trasmittanza termica del serramento sono state prese in considerazione le dimensioni standard $1230 \text{ mm} \times 1480 \text{ mm}$.

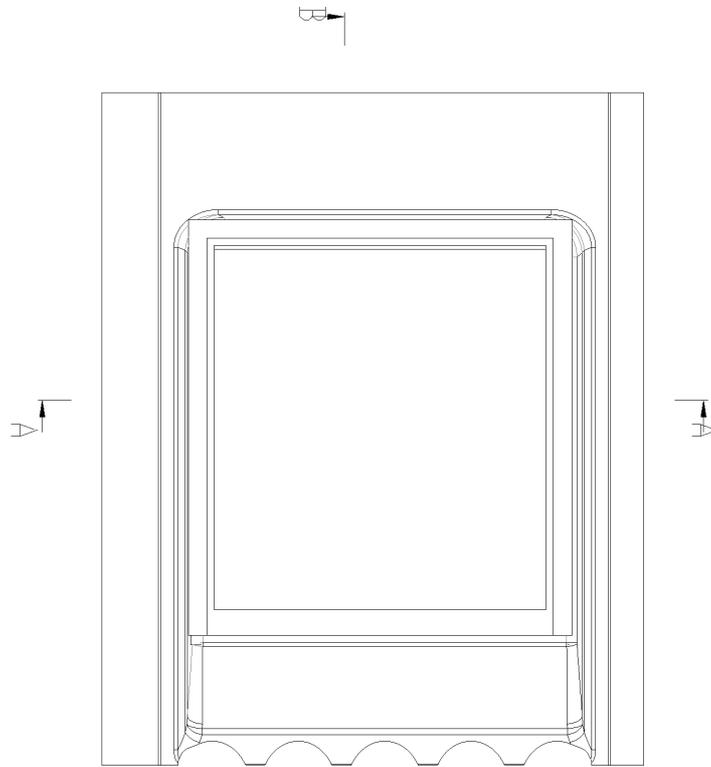
Le vetrate prese in esame hanno le seguenti caratteristiche:

- vetrata isolante doppia con intercapedine riempita di aria o gas e valore di trasmittanza termica " U_g " pari a $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- distanziatori comuni in alluminio o acciaio e distanziatori con caratteristiche termiche migliorate;
- spessore della vetrata maggiore o uguale a 26 mm.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai disegni forniti dal cliente e di seguito riportati.

(#) secondo le dichiarazioni del cliente; Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.

DISEGNI SCHEMATICI DEL SERRAMENTO ESAMINATO



Prospetto

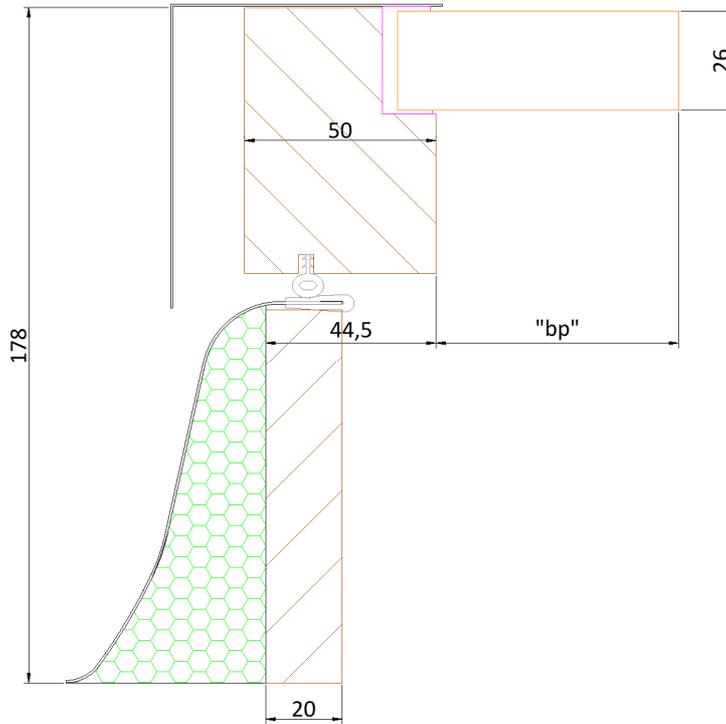


Sezione A - A

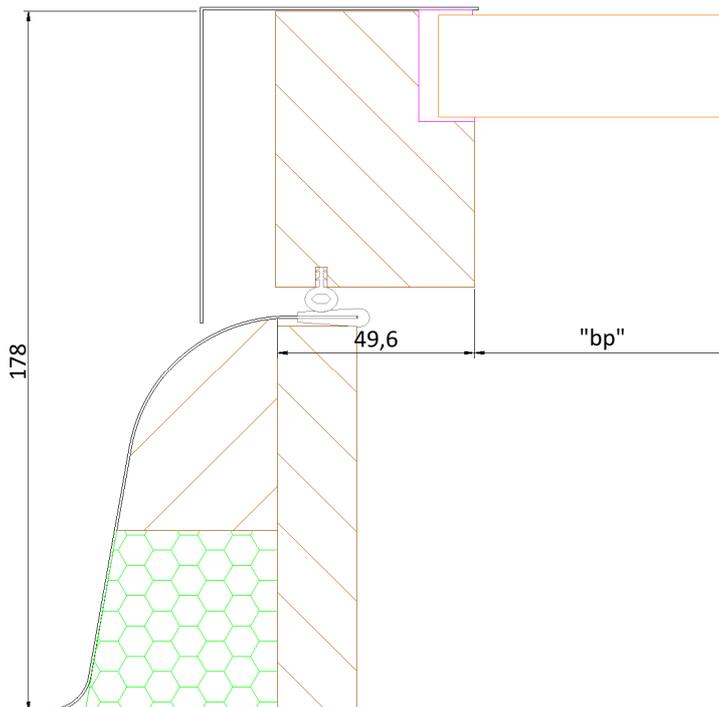


Sezione B - B

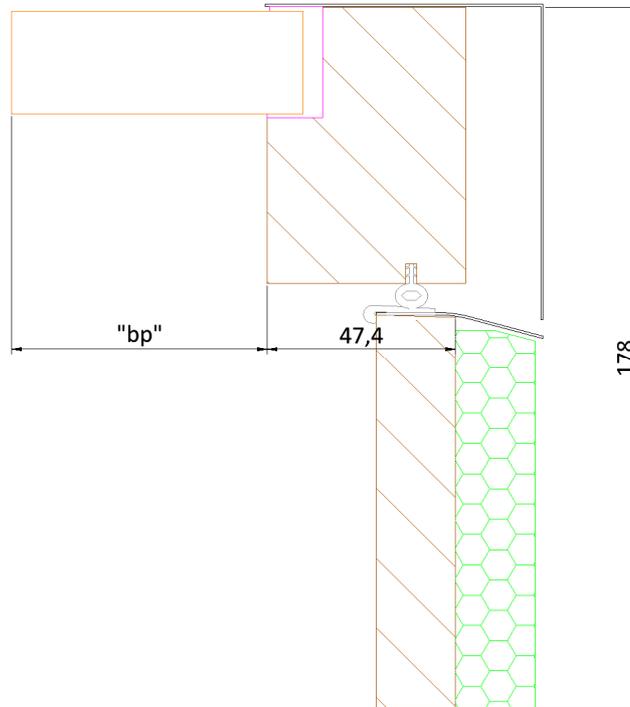
DISEGNI DELLE SEZIONI ESAMINATE



Sezione AA



Sezione BB1



Sezione BB2

LEGENDA	
	LAMIERA METALLICA 6/10 ZINCATA PREVERNICIATA
	LEGNO ABETE
	EPS 100 CARICATO IN GRAFITE
	GUARNIZIONI DI TENUTA
	VETROCAMERA
	SILICONE NEUTRO TRASPARENTE



LAB N° 0021 L

Sito produttivo#

PROFILTEK S.r.l. - Via Miguel Cervantes, 17 - 88049 SOVERIA MANNELLI (CZ) - Italia.

Riferimenti normativi

Norma	Titolo
UNI EN 14351-1:2016##	Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali
UNI EN ISO 10077-1:2007	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità
EC 1-2010 UNI EN ISO 10077-1:2007	//
EC 2-2012 UNI EN ISO 10077-1:2007	//
UNI EN ISO 10077-2:2018	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai

(##) paragrafo 4.12 "Thermal Transmittance" ("Trasmittanza termica") e appendice E "Determination of characteristics" ("Determinazione delle caratteristiche").

Modalità

Il calcolo è stato eseguito utilizzando la procedura interna di dettaglio PP072 nella revisione vigente al momento della prova.

Calcolo della trasmittanza termica del telaio

Il calcolo è stato svolto, sulla base dei disegni forniti dal cliente, utilizzando un programma numerico agli elementi finiti conforme alla norma UNI EN ISO 10077-2, con una discretizzazione triangolare di lato massimo 0,5 mm, compresa tra n. 59452 e n. 68795 punti. Le intercapedini d'aria sono state valutate assegnando a esse una conduttività termica equivalente calcolata secondo la formula riportata al paragrafo 6.4.3 della norma UNI EN ISO 10077-2 (single equivalent thermal conductivity method), assumendo l'emissività dei materiali pari a 0,9. Il valore di trasmittanza termica del telaio "U_f" è stato calcolato con pannello isolante di conduttività termica $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ inserito al posto della vetrata isolante, come previsto all'appendice F della norma UNI EN ISO 10077-2.

La trasmittanza termica del telaio "U_f", espressa in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, è stata calcolata utilizzando la seguente formula:

$$U_f = \frac{L_f^{2D} - U_p b_p}{b_f^*}$$

dove: L_f^{2D} = conduttanza termica della sezione, espressa in $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;

U_p = trasmittanza termica del pannello isolante, espressa in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;

b_p = minima larghezza visibile del pannello isolante in proiezione prospettica, espressa in m;

b_f^* = larghezza di riferimento valutata come somma della massima altezza e larghezza del telaio in proiezione prospettica, espressa in m.

Tale valore non comprende il flusso termico addizionale dovuto all'interazione tra il bordo della vetrata (compreso il distanziatore) e il telaio. Quest'ultimo contributo è rappresentato dal valore di trasmittanza termica lineare "Ψ_g", che viene incluso nel calcolo della trasmittanza termica del serramento assegnando ad esso i valori riportati al paragrafo successivo.

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.



LAB N° 0021 L

Calcolo della trasmittanza termica del serramento

Il valore di trasmittanza termica del serramento è stato calcolato utilizzando le dimensioni prescritte all'appendice E della norma UNI EN 14351-1, impiegando i dati riportati al paragrafo successivo.

Il flusso termico dovuto all'interazione tra il bordo della vetrata (compreso il distanziatore) e il telaio viene tenuto in considerazione nel calcolo della trasmittanza termica del serramento tramite il contributo della trasmittanza termica lineare " Ψ_g ". I valori di questo parametro, utilizzati per il calcolo, vengono riportati al paragrafo successivo.

La trasmittanza termica " U_w ", espressa in $W/(m^2 \cdot K)$, è stata calcolata utilizzando la seguente formula:

$$U_w = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \Psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}$$

dove: A_g = area visibile dell'elemento vetrato, espressa in m^2 ;

A_f = superficie del telaio calcolata facendo riferimento alla larghezza totale del telaio e moltiplicata per la lunghezza del telaio lungo il perimetro del serramento, espressa in m^2 ;

l_g = lunghezza del telaio, valutata lungo il perimetro dell'elemento vetrato, espressa in m.

Dati di calcolo

Condizioni al contorno e caratteristiche dei materiali

		Valore	Fonte dei dati
Temperature	Temperatura esterna	0 °C	UNI EN ISO 10077-2, paragrafo 6.3.4
	Temperatura interna	20 °C	
Resistenze termiche superficiali	Resistenza termica superficiale esterna " R_{se} "	0,04 $m^2 \cdot K/W$	UNI EN ISO 10077-2, tabella E.1
	Resistenza termica superficiale interna per superfici con fattore di vista normale " R_{si} "	0,13 $m^2 \cdot K/W$	
	Resistenza termica superficiale interna per superfici con fattore di vista ridotto	0,20 $m^2 \cdot K/W$	
Caratteristiche dei materiali	Conduttività termica dell'alluminio	160 $W/(m \cdot K)$	UNI EN ISO 10077-2, tabelle D.1 e D.2 UNI EN ISO 10456 [#] , tabella 3
	Conduttività termica dell'EPDM	0,25 $W/(m \cdot K)$	
	Conduttività termica del silicone	0,35 $W/(m \cdot K)$	
	Conduttività termica del legno di abete (legno super tenero di densità inferiore o uguale a 400 kg/m^3)	0,11 $W/(m \cdot K)$	UNI 10351 [#] Prospetto 2
	Conduttività termica dichiarata dell'EPS 100 additivato con grafite	0,030 $W/(m \cdot K)$	
	Trasmittanza termica della vetrata	1,0 $W/(m^2 \cdot K)$	Scheda tecnica del produttore fornita dal cliente
	Emissività dei materiali	0,9	UNI EN ISO 10077-2 tabella D.3

(#) UNI EN ISO 10456:2008 "Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto".

UNI 10351:2021 "Materiali da costruzione - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto".



LAB N° 0021 L

Dati per la determinazione della trasmittanza termica del serramento

Le dimensioni del serramento esaminato sono le seguenti:

Larghezza	1,230 m
Altezza	1,480 m
Altezza del telaio	0,178 m
Superficie totale "A _w " [#]	1,820 m ²
Area visibile dell'elemento vetrato "ΣA _g "	1,578 m ²

(#) A_w = superficie del serramento, pari alla somma delle superfici dei telai e dell'elemento vetrato (A_w = ΣA_f + ΣA_g).

Le dimensioni del telaio del serramento esaminato sono le seguenti:

Sezione	Larghezza del telaio "b _f " [mm]	Superficie del telaio "A _f " [mm]	Lunghezza lungo l'elemento vetrato "l _g " [mm]
AA	44,5	2 × 0,064	2 × 1,383
BB1	49,5	0,059	1,141
BB2	47,5	0,056	1,141

Le trasmittanze termiche lineari "Ψ_g" dovute all'interazione tra il bordo della vetrata (compreso il distanziatore) e il telaio, utilizzate per il calcolo, ricavate dalle tabelle E.1 ed E.2 della norma UNI EN ISO 10077-1, per telai in legno con installata una vetrocamera doppia con rivestimento basso emissivo, sono:

Trasmittanza termica lineare "Ψ _g "	
distanziatori comuni di alluminio o acciaio	distanziatori con caratteristiche termiche migliorate [#]
0,08 W/(m · K)	0,06 W/(m · K)

(#) conformi ai requisiti del paragrafo E.3 della norma UNI EN ISO 10077-1

Risultati

Trasmittanza termica del telaio

I valori di trasmittanza termica del telaio, comprensivo delle parti fissa e mobile, (riferita alle larghezze riportate in tabella), calcolati secondo la norma UNI EN ISO 10077-2 risultano:

Sezione	Larghezza di riferimento "b _f [*] " / "b _p " [mm]	Flusso termico "Q" [W/m]	Trasmittanza termica "U _f " [W/(m ² · K)]	Trasmittanza termica [#] "U _f " [W/(m ² · K)]
AA	222,5 / 190	10,2	1,35	1,3
BB1	227,5 / 190	10,2	1,34	1,3
BB2	225,5 / 190	9,17	1,11	1,1

(#) valore arrotondato alla seconda cifra significativa.



LAB N° 0021 L

Trasmittanza termica del serramento

Seguendo il procedimento sopra descritto sono stati ottenuti i seguenti valori di trasmittanza termica “ U_w ” del serramento completo, tabulati in funzione della trasmittanza termica lineare dei distanziatori.

Trasmittanza termica “ U_w ”		Trasmittanza termica “ U_w ”#	
distanziatori comuni in alluminio o acciaio [W/(m ² · K)]	distanziatori con caratteristiche termiche migliorate [W/(m ² · K)]	distanziatori comuni in alluminio o acciaio [W/(m ² · K)]	distanziatori con caratteristiche termiche migliorate [W/(m ² · K)]
1,26	1,21	1,3	1,2

(#) valore arrotondato alla seconda cifra significativa.

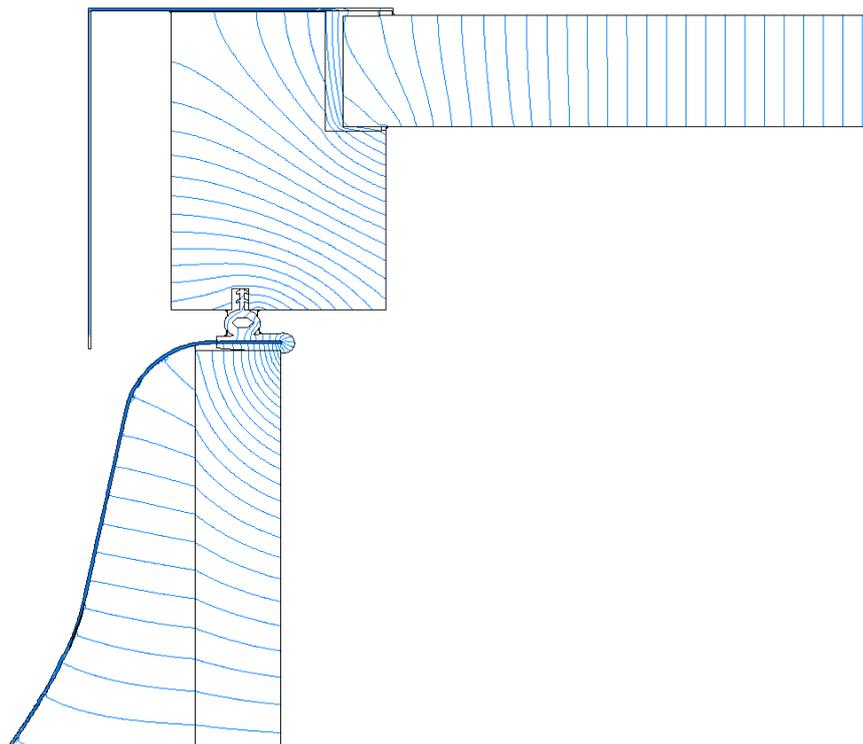
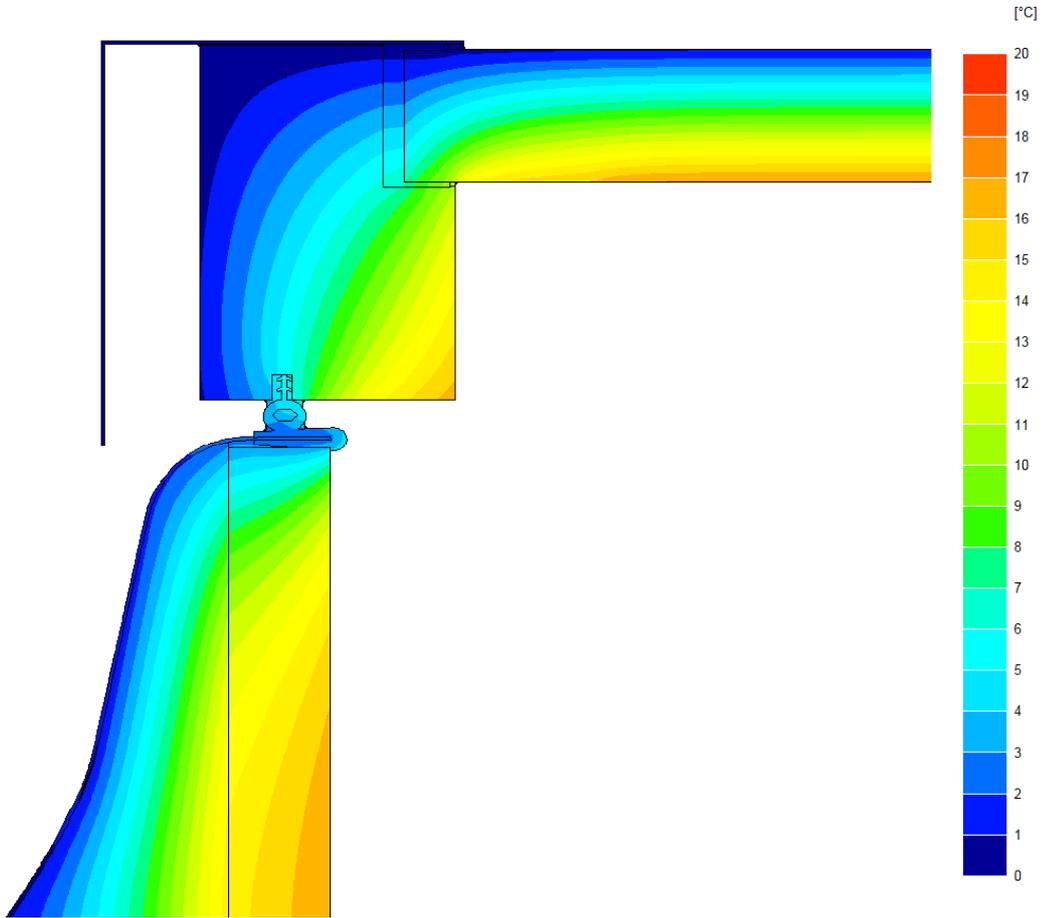
Note:

- 1) i valori di trasmittanza termica “ U_w ” del serramento, riportati nelle precedenti tabelle, sono riferiti a vetrate con distanziatori comuni in alluminio o acciaio e distanziatori a caratteristiche migliorate e sono applicabili a vetrate isolanti di spessore superiore o uguale a 26 mm;
- 2) i valori di trasmittanza termica riportati nelle precedenti tabelle sono stati valutati per le dimensioni del serramento sopra descritte, che corrispondono alle dimensioni standard contenute nella tabella E.1 della norma UNI EN 14351-1. Il valore valutato nelle dimensioni standard può essere impiegato dal cliente per la dichiarazione della trasmittanza termica di tutte le dimensioni di serramento prodotte, come prescritto dalla norma UNI EN 14351-1:
 - la trasmittanza termica del serramento di dimensioni 1230 mm × 1480 mm può essere estesa ai serramenti di area complessiva non superiore a 2,3 m² e dimensioni pari a (1230 mm ± 25 %) × (1480 mm - 25 %) o, in caso di vetrate di trasmittanza termica $U_g \leq 1,9$ / (m² · K), a tutte le dimensioni;
- 3) nel caso sia necessario valutare in maniera dettagliata la dispersione termica di uno specifico edificio, la norma UNI EN 14351-1 prescrive di valutare la trasmittanza termica del serramento nelle sue dimensioni effettive. A tal fine possono essere impiegate le formule riportate nella presente relazione di calcolo o nella norma UNI EN ISO 10077-1 al paragrafo 5.1.1;
- 4) i valori valutati nelle dimensioni definite dal cliente devono essere accompagnati dalle dimensioni impiegate per il calcolo.

**ISOTERME E LINEE DI FLUSSO
SEZIONE AA**



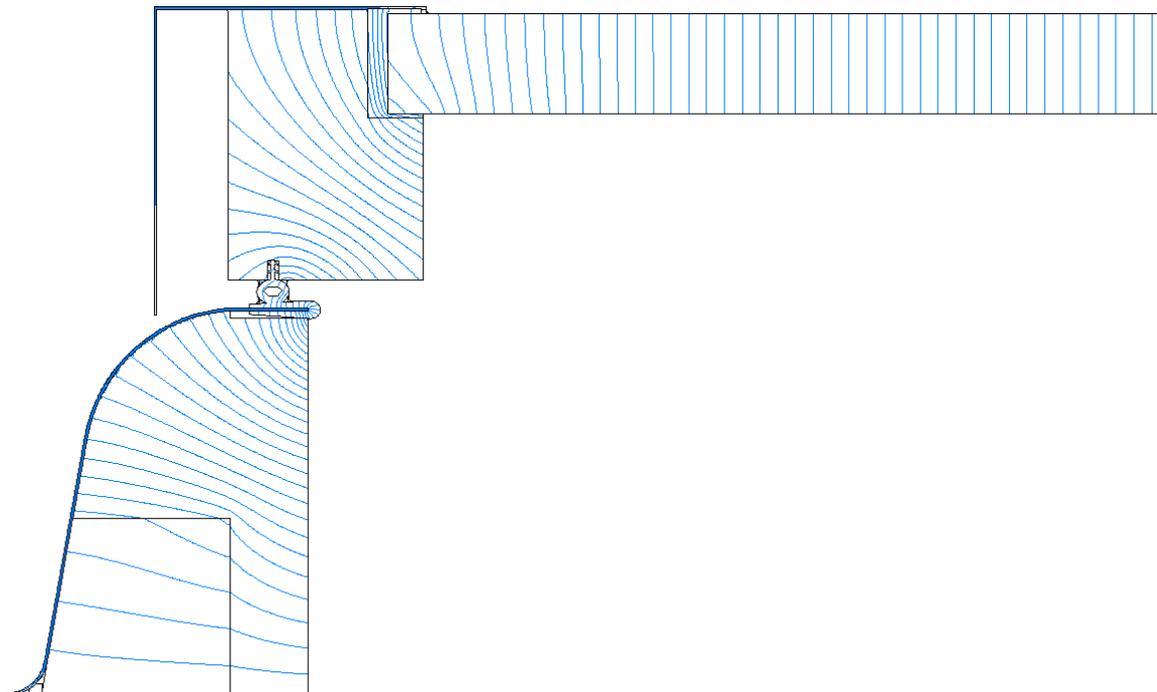
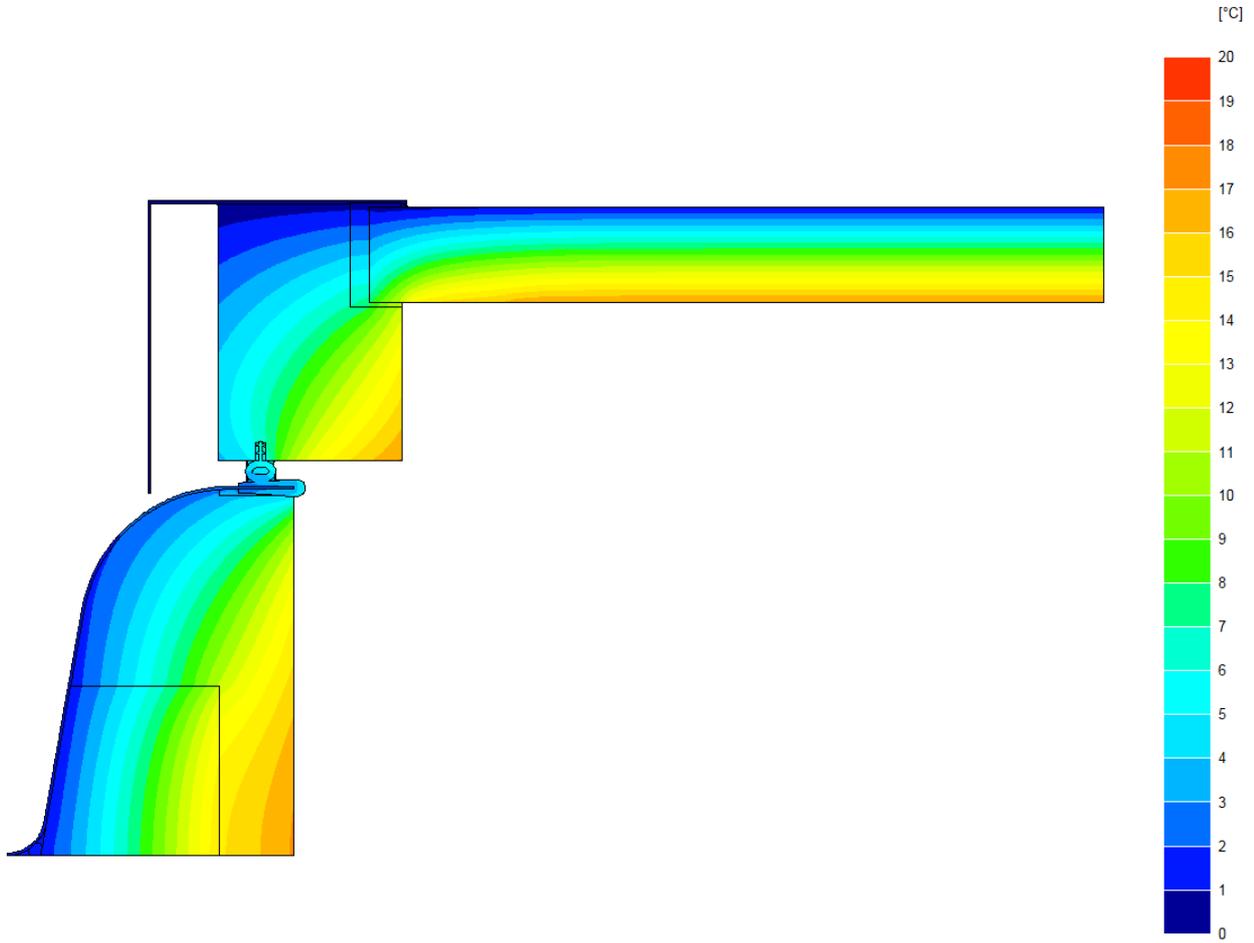
LAB N° 0021 L



**ISOTERME E LINEE DI FLUSSO
SEZIONE BB1**



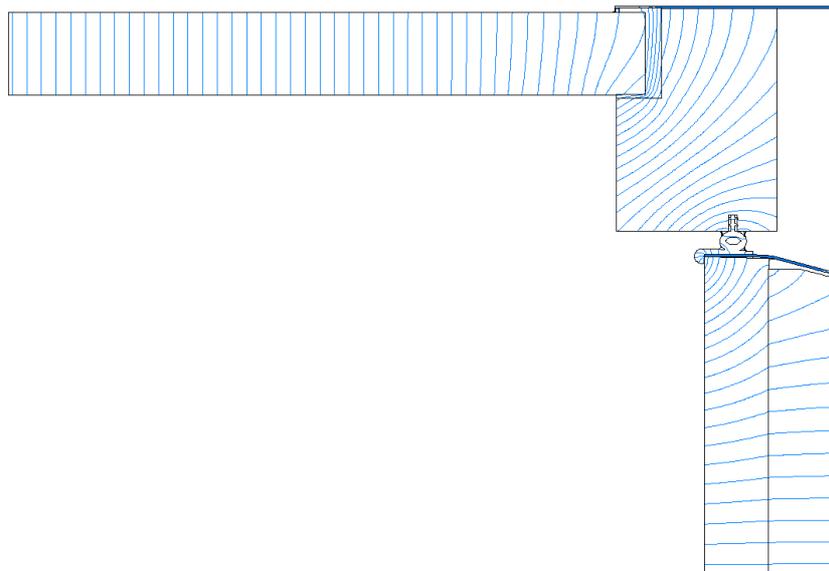
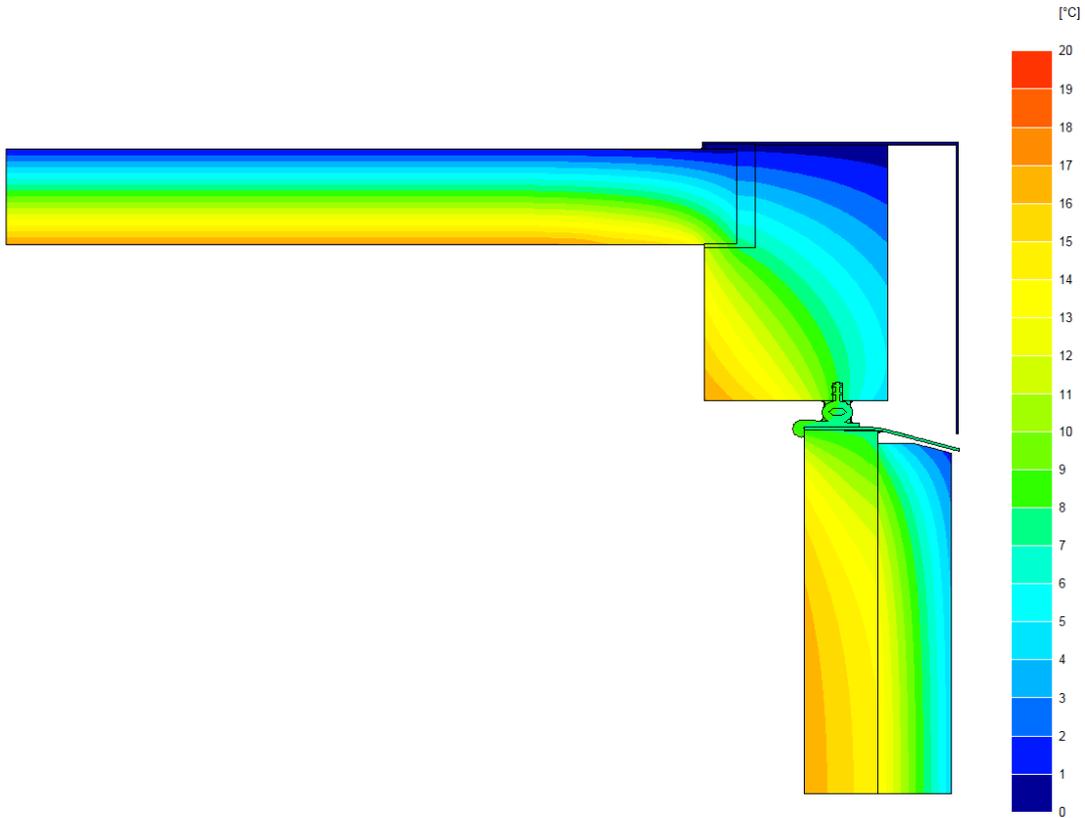
LAB N° 0021 L



**ISOTERME E LINEE DI FLUSSO
SEZIONE BB2**



LAB N° 0021 L



Il Responsabile Tecnico di Prova
(Dott. Ing. Gabriele Graci)

Gabriele Graci

Il Responsabile del Laboratorio
di Trasmissione del Calore - Calcoli
(Dott. Corrado Colagiaco)

Corrado Colagiaco

Il Direttore Tecnico
(Dott. Vincenzo De Astis)

Vincenzo De Astis