

RAPPORTO DI PROVA N. 397074

Cliente

PRACAL S.r.l.

Contrada Sant'Antuono - Zona Industriale - 84035 POLLA (SA) - Italia

Oggetto*

tapparelle in alluminio e acciaio denominate
"PROFILO ACCIAIO", "PROFILO ALLUMINIO"

Attività

resistenza termica di chiusura oscurante secondo le
norme UNI EN ISO 10077-2:2018 e UNI EN 13125:2003
(prova non accreditata da ACCREDIA)



Risultati

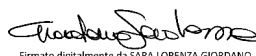
Denominazione profilo	Resistenza termica intrinseca "R _{sh} " [m ² · K/W]	Permeabilità all'aria della chiusura	Resistenza termica aggiuntiva "ΔR" [m ² · K/W]
PROFILO ACCIAIO	0,02	molto elevata	0,08
		elevata	0,10
		media	0,12
		bassa	0,16
		molto bassa (a tenuta)	0,19
PROFILO ALLUMINIO	0,01	molto elevata	0,08
		elevata	0,10
		media	0,12
		bassa	0,16
		molto bassa (a tenuta)	0,19

(*) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 5 agosto 2022

L'Amministratore Delegato

(Dott. Arch. Sara Lorenza Giordano)



Firmato digitalmente da SARA LORENZA GIORDANO

Commessa:

93445

Provenienza della documentazione tecnica:

Fornita dal cliente

Data del ricevimento della documentazione tecnica:

29 luglio 2022

Data dell'attività:

01 agosto 2022

Luogo dell'attività:

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

Indice	Pagina
Descrizione oggetto*	2
Riferimenti normativi	3
Modalità	3
Risultati	5

Il presente documento è composto da n. 7 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 applicata.

Responsabile Tecnico di Prova:
Dott. Ing. Gabriele Graci

Responsabile di Laboratorio di Trasmissione del calore-Calcoli:
Dott. Corrado Colagiaco

Compilatore:
Agostino Vasini

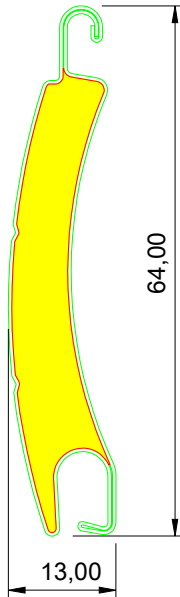
Revisore:
Dott. Ing. Gabriele Graci

Pagina 1 di 7

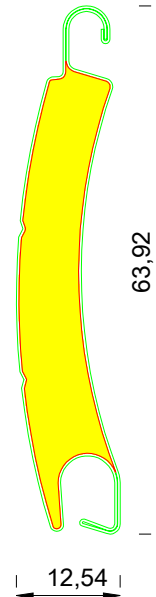
Descrizione dell'oggetto*

L'oggetto in esame è costituito da tapparelle in alluminio e acciaio isolate internamente con schiuma espansa.

DISEGNO SCHEMATICO DELL'OGGETTO



PROFILO ACCIAIO



PROFILO ALLUMINIO

SEZIONI ANALIZZATE



PROFILO ACCIAIO



PROFILO ALLUMINIO

(*) secondo le dichiarazioni del cliente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate; Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.

Riferimenti normativi

Norma	Titolo
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
UNI EN 13125:2003 (prova non accreditata da ACCREDIA)	Chiusure oscuranti e tende - Resistenza termica aggiuntiva - Assegnazione di una classe di permeabilità all'aria ad un prodotto
UNI EN 13659:2015	Chiusure oscuranti e tende alla veneziana esterne - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza

Modalità

Procedimento di prova

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP072 nella revisione vigente alla data dell'attività.

Il calcolo è stato svolto mediante un programma numerico agli elementi finiti conforme alla norma UNI EN ISO 10077-2, con una discretizzazione compresa fra 44584 e 44857 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 resistenza termica intrinseca "R_{sh}" della chiusura oscurante è stato calcolato utilizzando la seguente formula:

$$R_{sh} = \frac{1}{\varphi / (\Delta T \cdot L)} - R_{si} - R_{se}$$

dove: φ = flusso termico attraverso la sezione esaminata, espresso in W/m;

ΔT = differenza di temperatura tra l'ambiente interno e quello esterno, espressa in K;

L = lunghezza della sezione esaminata, espressa in m;

R_{si} = resistenza termica superficiale interna;

R_{se} = resistenza termica superficiale esterna.

Con tale resistenza è stata determinata la resistenza termica addizionale " ΔR " introdotta dalla chiusura oscurante analizzata rispetto a quella del generico serramento. Tale resistenza addizionale è dovuta allo strato d'aria compreso fra la chiusura oscurante ed il relativo serramento, nonché alla chiusura stessa, e può essere tenuta in conto nel calcolo della trasmittanza termica "U_{ws}" del serramento con chiusura chiusa, nota la trasmittanza termica "U_w" del serramento stesso, tramite la formula:

$$U_{ws} = \frac{1}{1/U_w + \Delta R}$$

Il valore di “ ΔR ” può essere determinato, facendo riferimento al paragrafo 4.1 della norma UNI EN 13125, utilizzando le seguenti formule:

- per chiusura oscurante con permeabilità all’aria molto elevata: $\Delta R = 0,08$;
- per chiusura oscurante con elevata permeabilità all’aria: $\Delta R = 0,25 \cdot R_{sh} + 0,09$;
- per chiusura oscurante con permeabilità all’aria media: $\Delta R = 0,55 \cdot R_{sh} + 0,11$;
- per chiusura oscurante con permeabilità all’aria bassa: $\Delta R = 0,80 \cdot R_{sh} + 0,14$;
- per chiusura oscurante “a tenuta d’aria”*: $\Delta R = 0,95 \cdot R_{sh} + 0,17$.

Dati di calcolo

		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 · 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 · K/W	
	Resistenza termica superficiale interna per superfici con fattore di vista ridotto	0,20 m ² · K/W	
Caratteristiche termiche dei materiali	Conduttività termica dell’alluminio	160 W/(m · K)	UNI EN ISO 10077-2, tabella D.1
	Conduttività termica dell’acciaio	50 W/(m · K)	
	Conduttività termica della schiuma elastomerica	0,05 W/(m · K)	
	Emissività dei materiali	0,9	UNI EN ISO 10077-2, tabella D.3

(*) è possibile considerare la chiusura oscurante “a tenuta d’aria” quando, nel caso degli avvolgibili, vengano fornite delle guarnizioni a nastro sia all’interno dei binari guida che sul fondo della lamella finale e l’entrata del cassonetto sia dotata di guarnizioni “a labbro” o “a spazzola” disposte sui due lati dell’avvolgibile oppure l’avvolgibile sia tenuto in modo permanente contro il lato del cassonetto da un dispositivo (molla), interponendo un materiale isolante (rif. UNI EN ISO 10077-1:2018 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità” - appendice H).

Si precisa inoltre che il valore della resistenza termica addizionale di uno schermo è diverso da 0 solo se, nella posizione chiusa, la superficie totale delle forature è inferiore o uguale al 25 % della superficie dello schermo.

Risultati

Impiegando i dati sopra riportati, sono stati ricavati i valori di resistenza termica intrinseca “ R_{sh} ” dalle tapparelle:

Denominazione profilo	Resistenza termica intrinseca “ R_{sh} ” [m ² · K/W]	Resistenza termica intrinseca “ R_{sh} ” [*] [m ² · K/W]
PROFILO ACCIAIO	0,024	0,02
PROFILO ALLUMINIO	0,007	0,01

(*) valore arrotondato alla seconda cifra decimale.

I valori di resistenza termica addizionale introdotta dalle tapparelle, “ ΔR ”, calcolati secondo la norma UNI EN 13125, risultano:

Denominazione profilo	Permeabilità all'aria della chiusura	Resistenza termica addizionale “ ΔR ” [m ² · K/W]	Resistenza termica addizionale “ ΔR ” [*] [m ² · K/W]
PROFILO ACCIAIO	molto elevata	0,080	0,08
	elevata	0,096	0,10
	media	0,123	0,12
	bassa	0,159	0,16
	molto bassa (a tenuta d'aria)	0,193	0,19
PROFILO ALLUMINIO	molto elevata	0,080	0,08
	elevata	0,096	0,10
	media	0,123	0,12
	bassa	0,159	0,16
	molto bassa (a tenuta d'aria)	0,193	0,19

(*) valore arrotondato alla seconda cifra decimale.

Nota: la resistenza termica addizionale “ ΔR ” può essere impiegata per determinare la trasmittanza termica “ U_{WS} ” del serramento con avvolgibile chiuso, utilizzando la formula riportata in precedenza. A titolo di esempio, per un serramento di trasmittanza termica $U_W = 2,0 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$, la trasmittanza termica “ U_{WS} ” del serramento con avvolgibile chiuso risulta $U_{WS} = 1,7 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ nel caso di chiusura oscurante con elevata permeabilità all'aria, $U_{WS} = 1,6 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ nel caso di chiusura oscurante con permeabilità all'aria media e $U_{WS} = 1,4 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ nel caso di chiusura oscurante “a tenuta d'aria”.

ISOTERME E LINEE DI FLUSSO
PROFILO ACCIAIO



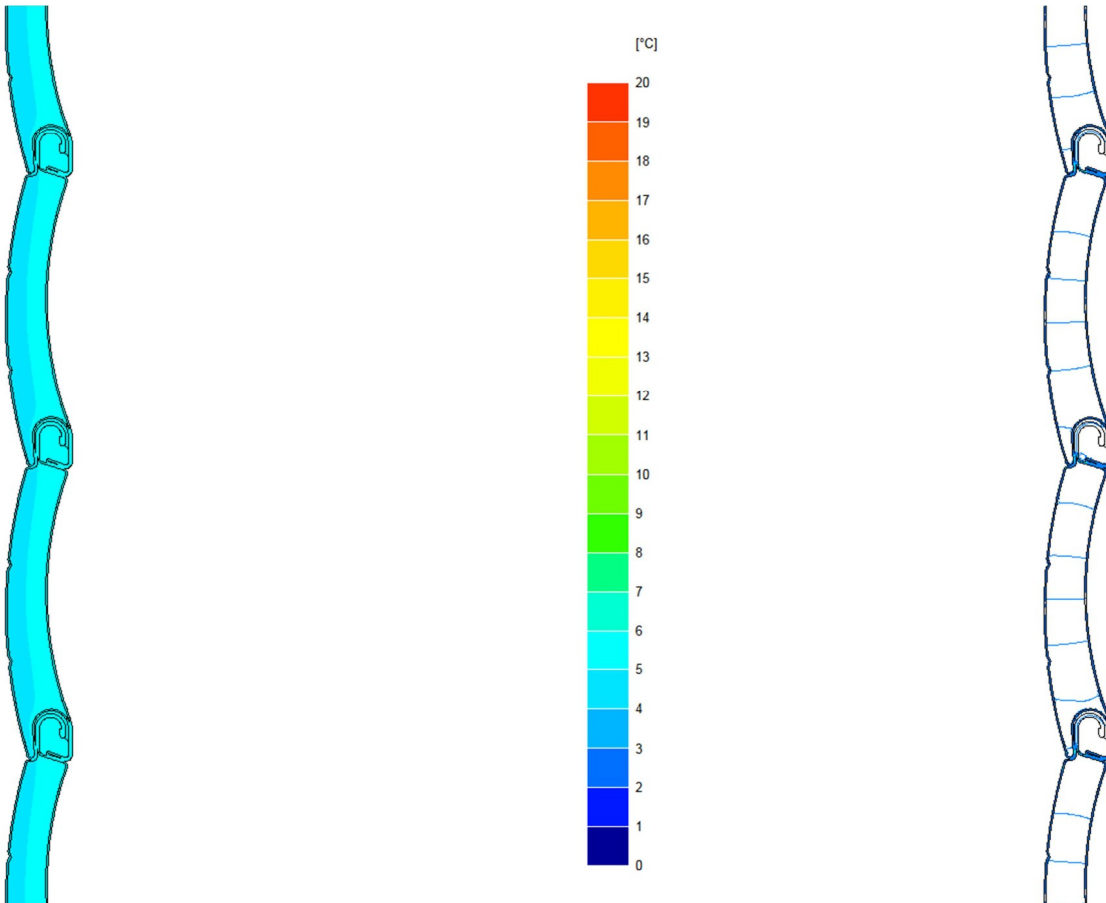
LAB N° 0021 L



ISOTERME E LINEE DI FLUSSO
PROFILO ALLUMINIO



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