

## RAPPORTO DI PROVA N. 354863

**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 19/09/2018

**Committente:** SP.AR. TECNOINFISSI di Spanu & Ardu S.n.c. - Località Ziu Frasu - 09075 SANTU LUS-SURGIU (OR) - Italia

**Data della richiesta della prova:** 20/04/2018

**Numero e data della commessa:** 76451, 20/04/2018

**Data del ricevimento della documentazione tecnica:** dal 08/03/2018 al 18/04/2018

**Data dell'esecuzione della prova:** dal 13/09/2018 al 14/09/2018

**Oggetto della prova:** calcolo della trasmittanza termica lineare di giunto telaio-spalla-muratura utilizzando il metodo di calcolo agli elementi finiti secondo la norma EN ISO 10211:2017

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

**Provenienza della documentazione tecnica:** fornita dal Committente

### Denominazione dell'oggetto in esame\*.

L'oggetto del calcolo è denominato "Spalletta Spar".



(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

LAB N° 0021

Comp. AV  
Revis. CC

Il presente rapporto di prova è composto da n. 8 fogli.

Foglio  
n. 1 di 8

**Descrizione dell'oggetto in esame\*.**

L'oggetto del calcolo è costituito da una spalla laterale per serramenti composta da un listello in OSB con isolamento in polistirene espanso e rivestimento in fibrocemento. Il giunto è stato analizzato in due configurazioni:

- con listello in OSB senza isolamento;
- con listello in OSB isolato con schiuma poliuretanica.

Per il calcolo della trasmittanza termica è stata presa in considerazione una muratura isolata, spessore totale 310 mm, composta da uno strato di elementi in laterizio forato, spessore 80 mm, coibentazione esterna in EPS, spessore 80 mm e conduttività termica  $\lambda = 0,033 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , e una muratura esterna, spessore 150 mm.

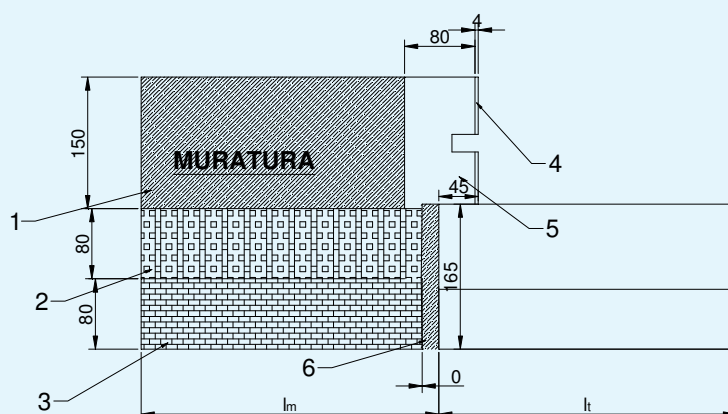
Per il calcolo della trasmittanza termica lineare della spalla è stato preso in considerazione un telaio in legno duro di spessore pari a 68 mm.

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

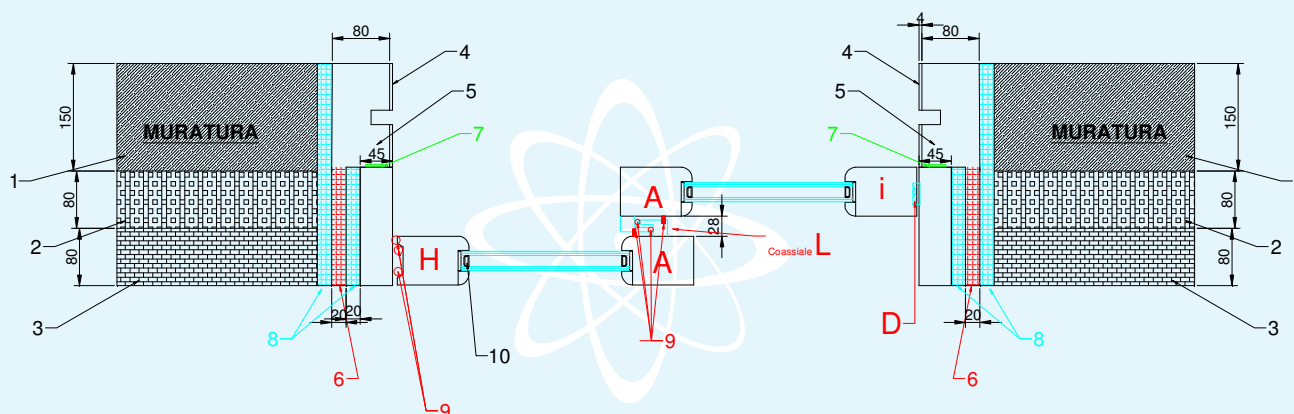


(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

## SEZIONE SPALLE RINFORZO OSB NON ISOLATO



## SEZIONE SPALLE OSB CON ISOLAMENTO E SERRAMENTO MONTATO



## LEGENDA

Simbolo	Descrizione
1	Blocco IMPERO, spessore 150 mm
2	Pannello EPS, spessore 80 mm
3	Mattone forato, spessore 80 mm
4	Rivestimento in fibrocemento, spessore 4 mm
5	Polistirolo, spessore 80 mm
6	Listello di rinforzo in OSB, spessore 20 mm
7	Nastro autoespandente
8	Schiuma poliuretanic termica
9	Guarnizione S3223a
10	Canalina vetrocamera

**Riferimenti normativi.**

Il calcolo agli elementi finiti per l'analisi del giunto telaio-spalla-muratura è stato eseguito secondo le prescrizioni della norma EN ISO 10211:2017 del luglio 2017 "Thermal bridges in building construction - Heat flows and surface temperatures - Detailed calculations" (*"Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati"*).

**Modalità e condizioni della prova.**

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

**Calcolo della trasmittanza termica del giunto telaio-spalla-muratura.**

Il calcolo è stato svolto utilizzando un programma numerico agli elementi finiti conforme alla norma EN ISO 10211, con una discretizzazione di lato massimo pari a 0,9 mm compresa tra n. 439686 punti e n. 440544 punti.

La trasmittanza termica lineare " $\Psi$ " del giunto (telaio-spalla-muratura) è stata valutata considerando una porzione di muratura posta lateralmente alla spalla laterale, con stratigrafia omogenea di lunghezza 0,8 m e considerando un telaio del serramento di spessore 68 mm, rappresentato con un pannello piano uscente dalla spalla per 0,8 m.

La trasmittanza termica lineare " $\Psi$ " è stata determinata utilizzando la seguente formula:

$$\Psi = L_{2D} - U_f \cdot l_f - U_m \cdot l_m$$

dove:  $L_{2D}$  = conduttanza termica bidimensionale (o coefficiente di accoppiamento termico lineico) della sezione considerata (telaio-spalla-muratura), espressa in  $W/(m \cdot K)$ ;

$U_f$  = trasmittanza termica del telaio, espressa in  $W/(m^2 \cdot K)$ ;

$U_m$  = trasmittanza termica della muratura, espressa in  $W/(m^2 \cdot K)$ ;

$l_f$  = lunghezza del telaio considerata fino alla base di appoggio del telaio stesso, espressa in m;

$l_m$  = lunghezza della muratura considerata fino alla base di appoggio del telaio, espressa in m.

**Dati di calcolo.**

La trasmittanza termica è stata valutata nelle seguenti condizioni:

	Valore	Fonte dei dati
<b>Temperatura esterna</b>	0 °C	EN ISO 10077-2*, paragrafo 6.3.4
<b>Temperatura interna</b>	20 °C	
<b>Resistenza termica superficiale esterna "R<sub>se</sub>"</b>	0,04 m <sup>2</sup> · K/W	EN ISO 10077-2*, tabella E.1
<b>Resistenza termica superficiale interna "R<sub>si</sub>"</b>	0,13 m <sup>2</sup> · K/W	

e per le seguenti caratteristiche del giunto telaio-spalla e della muratura coibentata:

	Valore	Fonte dei dati
<b>Conduttività termica equivalente della muratura</b>	0,526 W/(m · K)	UNI EN 1745* e UNI EN ISO 10456*
<b>Conduttività termica del legno duro</b>	0,18 W/(m · K)	EN ISO 10077-2*, tabella D.1
<b>Conduttività termica della schiuma elastomerica</b>	0,05 W/(m · K)	
<b>Conduttività termica dell'EPS</b>	0,033 W/(m · K)	Scheda tecnica del Produttore fornita dal Committente
<b>Conduttività termica del fibrocemento</b>	0,36 W/(m · K)	
<b>Conduttività termica dell'OSB</b>	0,13 W/(m · K)	

(\*) UNI EN ISO 10456:2008 del 22/05/2008 "Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto".

UNI EN 1745:2012 del 14/06/2012 "Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare le proprietà termiche".

EN ISO 10077-2:2017 del luglio 2017 "Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frames (ISO 10077-2:2017)" ("Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai (ISO 10077-2:2017)").

**Risultati della prova.**

I valori di trasmittanza termica lineare “ $\Psi$ ” del giunto telaio-spalla-muratura, calcolati secondo la norma EN ISO 10211, risultano:

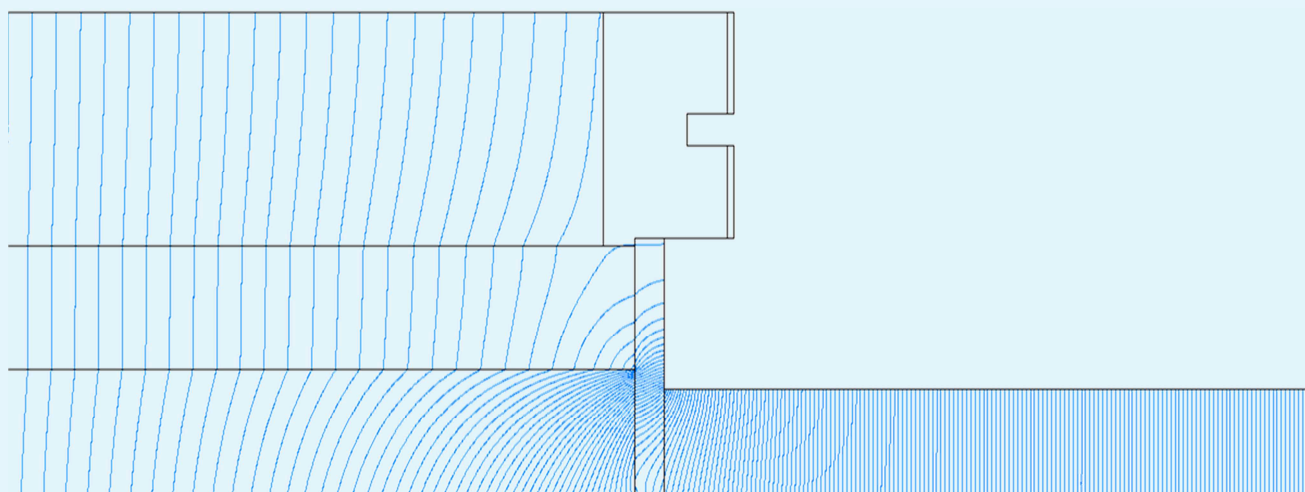
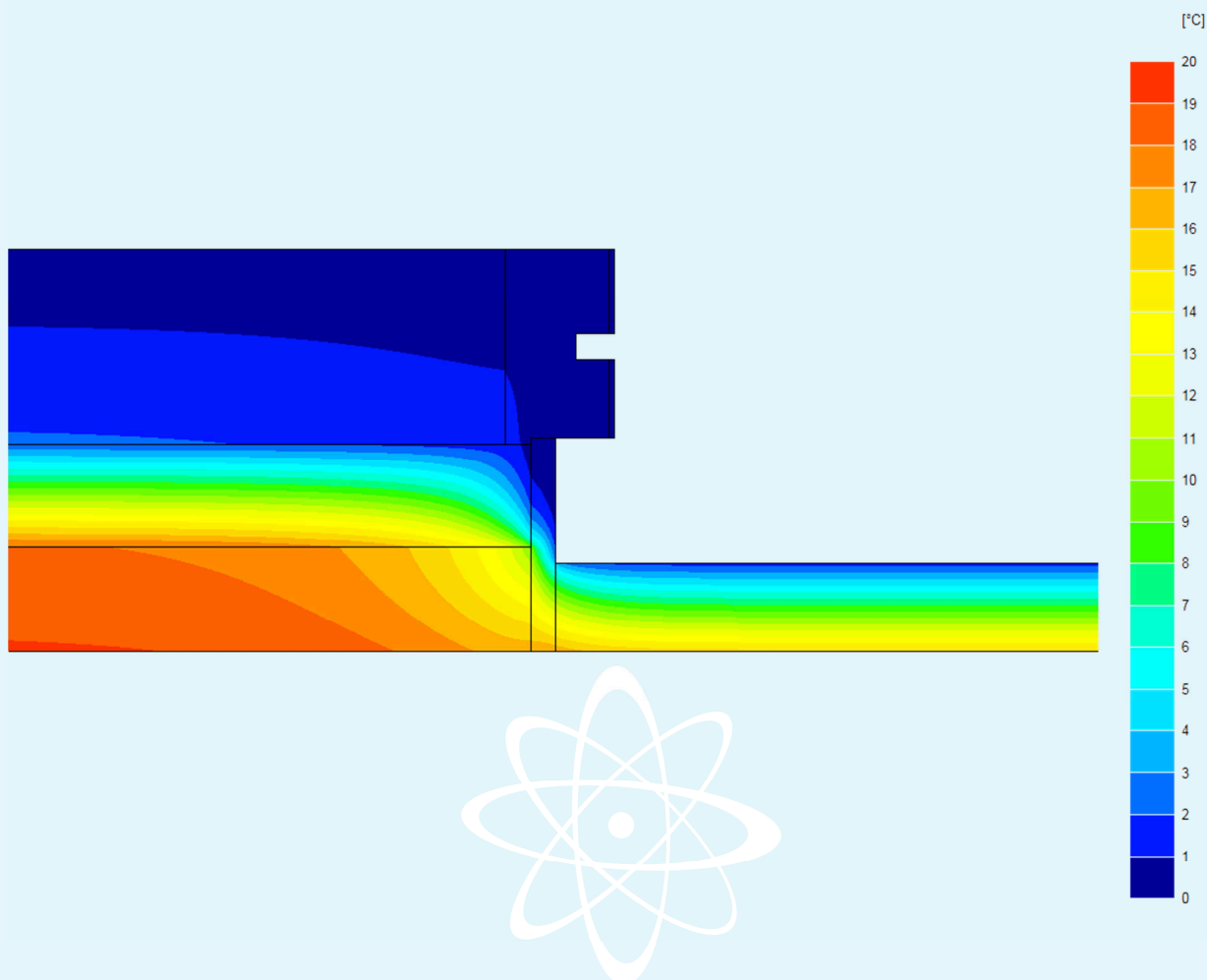
Configurazione	Trasmittanza termica “ $\Psi$ ” [W/(m · K)]	Trasmittanza termica* “ $\Psi$ ” [W/(m · K)]
Rinforzo OSB senza schiuma poliuretanica	0,114	<b>0,11</b>
Rinforzo OSB con schiuma poliuretanica	0,0482	<b>0,048</b>

(\*) valore arrotondato alla seconda cifra significativa.

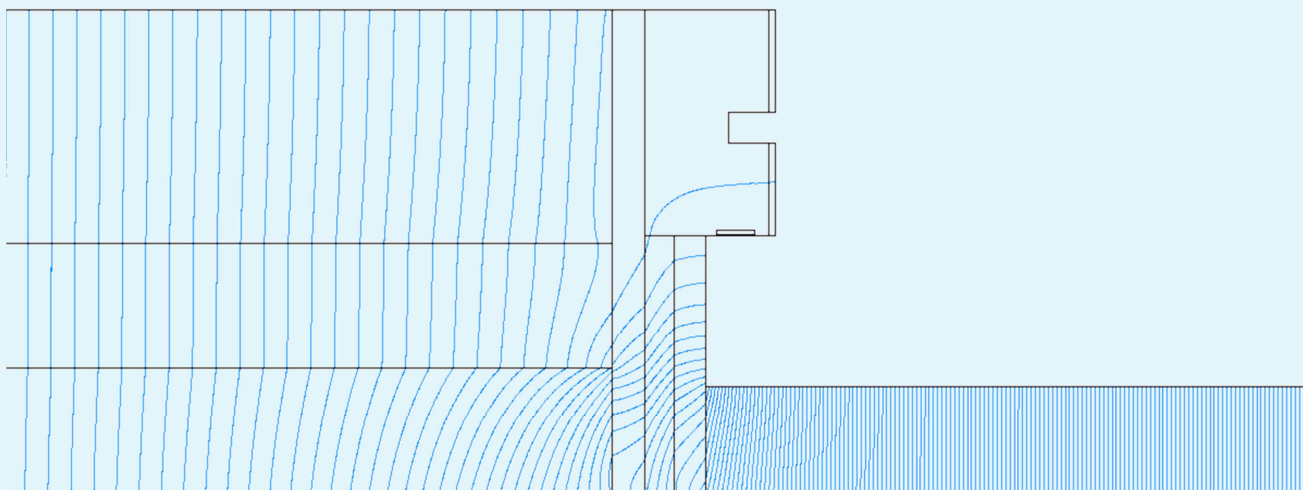
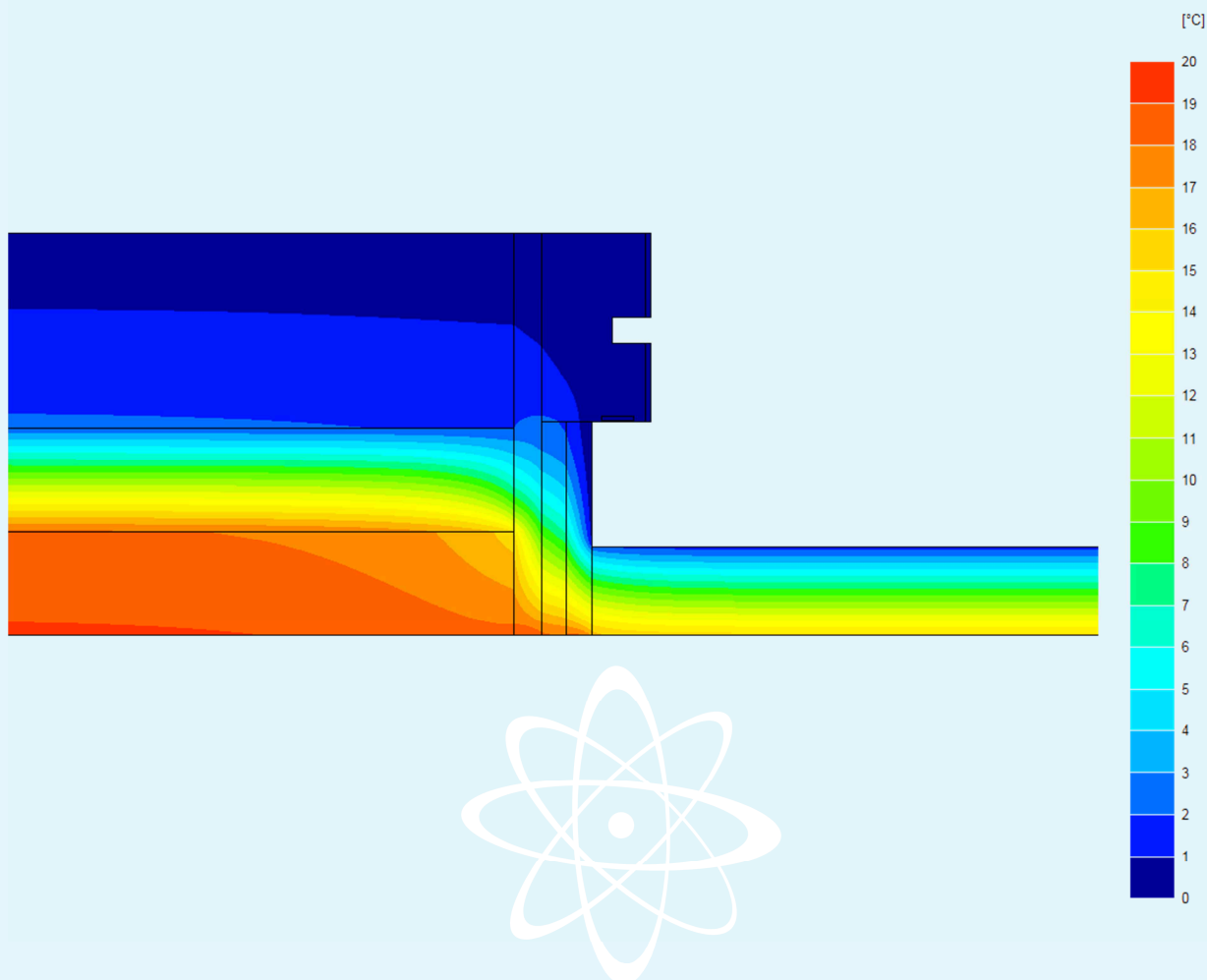
**Note:**

- 1) la trasmittanza termica lineare “ $\Psi$ ” rappresenta il flusso termico (in W) che attraversa il giunto telaio-spalla-muratura avente altezza 1 m, quando la differenza di temperatura tra l’ambiente esterno e quello interno è pari a 1 °C;
- 2) i valori di trasmittanza termica lineare “ $\Psi$ ” dipendono dalle dimensioni del giunto telaio-spalla-muratura e dalla composizione della muratura adiacente al telaio.

LAB N° 0021



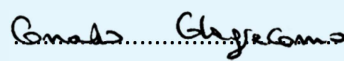
LAB N° 0021



Il Responsabile  
Tecnico di Prova  
(Dott. Corrado Colagiacomo)



Il Responsabile del Laboratorio  
di Trasmissione del Calore  
(Dott. Corrado Colagiacomo)



L'Amministratore Delegato

.....