



**Sede sociale:** Via Granafei, 53 – 72023 Mesagne (BR)

tel. e fax: 0831-777380

**Laboratorio:** Via Granafei, 64 – 72023 Mesagne (BR)

tel. 0831-600402

**Web:** www.control462.it

**e-mail:** info@control462.it - serramenti@control462.it

**Laboratorio di Prova Notificato ai sensi della Direttiva 89/106/CEE n. 2017**

## **RAPPORTO DI PROVA**

*Numero:*

**2017-CPD-RP0007/08T**

*Richiedente:*

**TO.MA S.p.A.**

**S.S. 275 Maglie-Leuca Km 2,9**

**73036 Muro Leccese (LE)**

*Denominazione Campione/Prodotto sottoposto a prova:*

**Finestra a battente a due ante**

**commercialmente denominata "ATLANTIS WOOD 72TT Finestra"**

*(cfr. descrizione)*

*Prova/e eseguita/e:*

**Calcolo della trasmittanza termica**

*Riferimento/i normativo/i:*

EN 14351-1:2006

UNI EN ISO 10077-1:2007

UNI EN ISO 10077-2:2004

*Data del rilascio:*

**01-12-2008**

*Questo Rapporto è composto da 13 pagine, compresi gli eventuali allegati, e può essere riprodotto solo integralmente*

*Questo Rapporto di Prova è conforme alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025*

## 0. Introduzione

L'analisi termica è stata eseguita su una finestra a doppia anta, prodotta da TO.MA S.p.A. E' stata calcolata la trasmittanza termica dei profili del serramento ( $U_f$ ), sulla base della norma UNI EN ISO 10077-2, e la trasmittanza termica del serramento completo ( $U_w$ ), sulla base delle indicazioni della norma UNI EN ISO 10077-1.

Ai fini del calcolo della trasmittanza  $U_w$  del serramento è stata considerata anche la trasmittanza termica della parte trasparente ( $U_g$ ).

## 1. Descrizione del campione analizzato

La descrizione tecnica e i disegni che seguono sono stati dichiarati e forniti dal richiedente sotto la propria responsabilità e si riferiscono unicamente al campione analizzato.

Il campione sottoposto a prova è costituito da una finestra a battente a due ante in legno - alluminio della serie commercialmente denominata dal richiedente "ATLANTIS WOOD 72TT Finestra".

Il richiedente ha identificato il campione ai sensi della norma di prodotto EN 14351-1:2006.

### \* materiale:

**alluminio Lega EN AW 6060** (EN 573-3 e EN 755-2), **stato T5** (UNI EN 515):

- Profili TT1316 e TT1312 che costituiscono l'assemblato AZ 7212;
- Profili TT1310 e TT1311 che costituiscono l'assemblato AZ 7203;
- Profili TT1209 e TT1301 che costituiscono l'assemblato AZ 7204;
- Profilo AZ 7227;

della ditta TO.MA. s.p.a. S.S. 275 Maglie-Leuca km 2,9  
73036 Muro Leccese (LE);

### **legno duro:**

- BW02;
- BW05;
- BW26;

della ditta Fillwood, via Matteotti 14, 73037 Poggiardo (LE);

### \* collegamento

#### **alluminio-legno:**

per il telaio AZ 7212 e l'anta AZ 7203 il collegamento alluminio-legno è realizzato mediante blocchetti di collegamento art. **Ra 2301** in nylon della ditta Complastex;

### \* giunzioni angolari:

#### **- struttura portante fissa:**

*cassa interna:* squadretta a cianfrinare, art. **Ra 1709**;

*cassa esterna:* squadretta a spinare, art. **Ra 2306**, squadretta di allineamento art. **Ra 1704**;

#### **- parte mobile:**

*cassa interna:* squadretta a spinare, art. **Ra 2306**;

*cassa esterna:* squadretta a cianfrinare **Ra 1709**;

della ditta Centrone Via Pompeo Sarnelli 301, 70044 Polignano a Mare (BA), squadretta di allineamento **Ra 1704**;

- \* **vetri:** *vetrocamera:* climatic 4 mm planibel top n, camera da 15 mm con gas argon, Float 4 mm ( $U_f = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ) della ditta Glaverbel;
- \* **taglio termico:** barrette in poliammide 6.6 da 24 mm codici 09-2160-C, 09-2237-C, 09-2192-C della ditta Mazzer Via Dante 35, 22037 Ponte Lambro (CO);
- \* **guarnizioni vetri:** *esterna:* art. **Rg 311**, in EPDM;  
*interna:* art. **Rg 345**, in EPDM;  
della ditta Complastex s.p.a. Via Spadoni 21/23, 55014 Marlia (LU);
- \* **guarnizione centrale di tenuta:** art. **Rg 322**, in EPDM;  
art. **Ra 2003**, angolo vulcanizzato per Rg 403, in EPDM;  
della ditta Complastex s.p.a. Via Spadoni 21/23, 55014 Marlia (LU);
- \* **guarnizioni complementari di tenuta:** art. **Rg 319** in EPDM;  
art. **Rg 334** in EPDM;  
art. **Rg 335** in EPDM;  
art. **Rg 336** in EPDM;  
art. **Rg 337**, in EPDM;  
art. **Rg 333** canalina in PVC;  
tutti della ditta Complastex s.p.a. Via Spadoni 21/23, 55014 Marlia (LU);
- \* **sistema di drenaggio:** - n° 3 asole di 26,5x8,5 mm;  
- cappetta **Ra 1033**, della ditta Complastex s.p.a. Via Spadoni 21/23,  
55014 Marlia (LU);
- \* **accessori:** - n° 8 punti di chiusura;  
- martellina prima **Ra 2916**;  
- terminale asta **Ra 1002**;  
della ditta GSG International s.p.a. Via Tubertini 1, 40054 Budrio (BO);  
- Movimento angolare AGA 200090002;  
- Chiusura supplementare AGA 200140003;  
- Incontro Top regolabile AGA 200170505;  
- catenaccio U11 AGA 200320506;  
- terminale catenaccio AGA 200350001;  
- incontro nottolino AGA 200350003;  
- asta di movimentazione AGA 301101506;  
- dispositivo di sicurezza AGA 309060001;  
- forbice AGA 320110002;  
- angolo forbice AGA 323203400;

- supporto superiore AGA 330230700;
  - cerniera AGA 340263401;
  - cerniera AGA 340263402;
  - cerniera AGA 342030711;
  - cerniera AGA 342030712;
  - articolazione superiore AGA 343210700;
  - copertura cerniere AGA 371010350;
  - copertura cerniere AGA 371010450;
  - kit copertura superiore AGA 371020350;
  - incontro catenaccio AGA 380100903;
- tutti della ditta AGB via De Gasperi 75, 36060 Romano D'Ezzelino (Vicenza);
- 1 coppia tappi di riporto centrale **Ra 2300** della ditta Complastex s.p.a. Via Spadoni 21/23, 55014 Marlia (LU).

**Dimensioni dichiarate:** cfr. disegni tecnici allegati

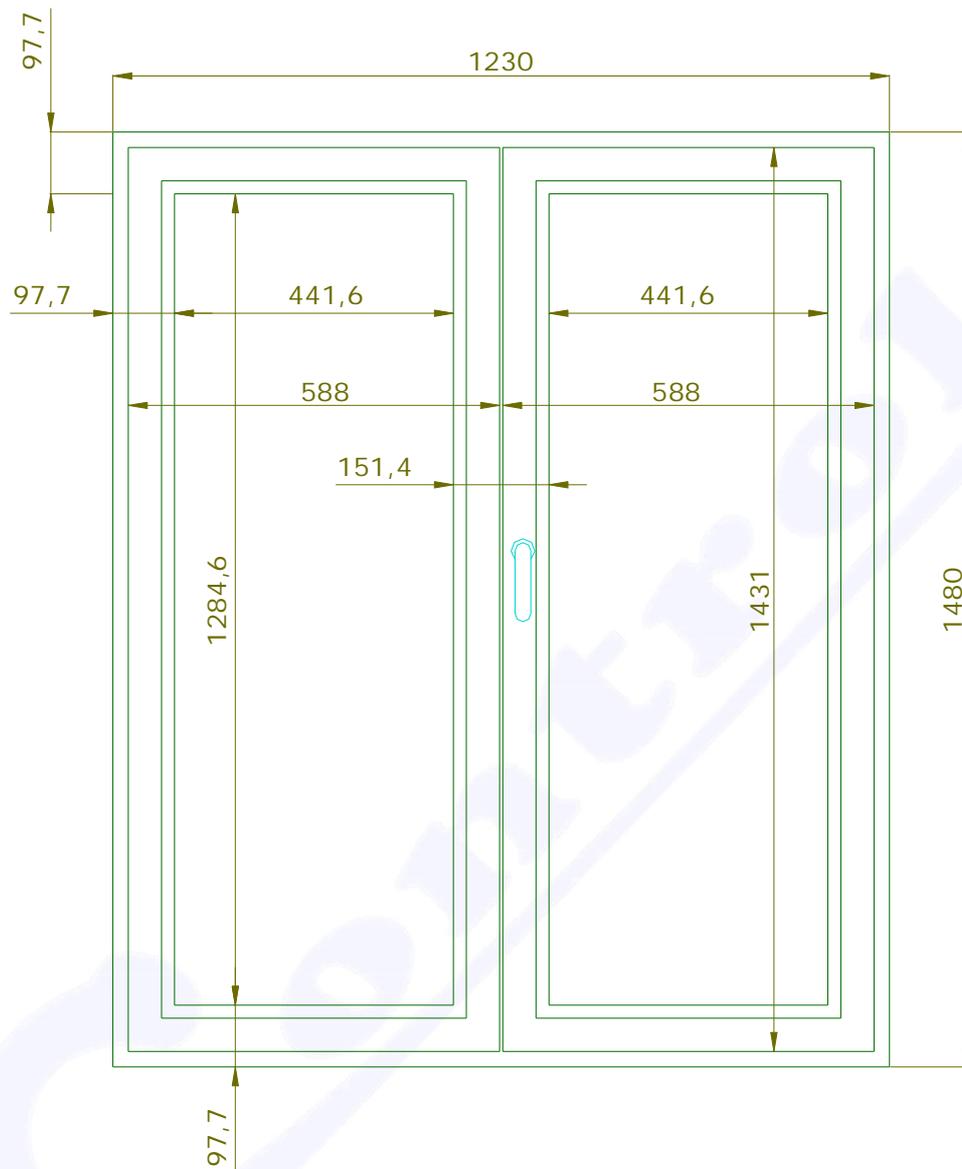


Fig. 1: Prospetto del campione analizzato (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

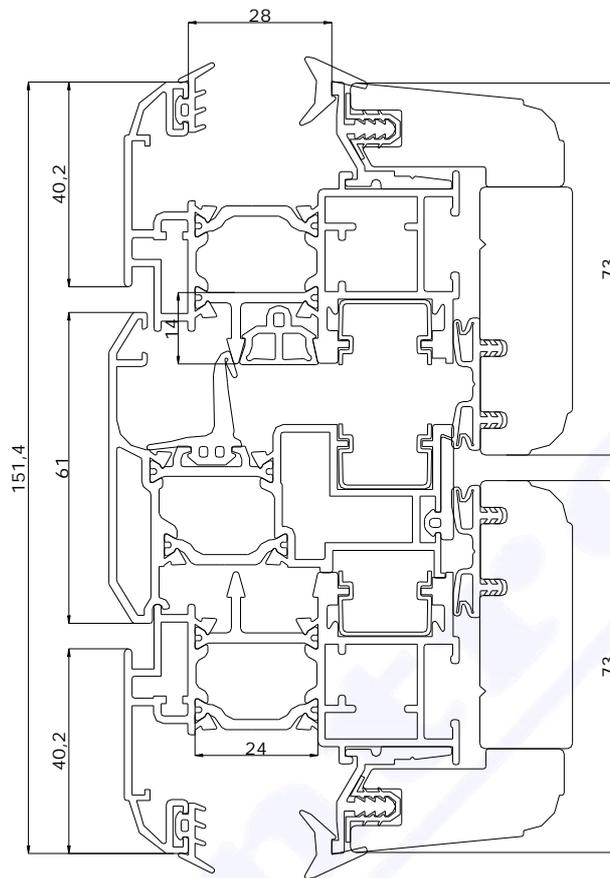


Fig. 2: Sezione del nodo 01 del campione analizzato

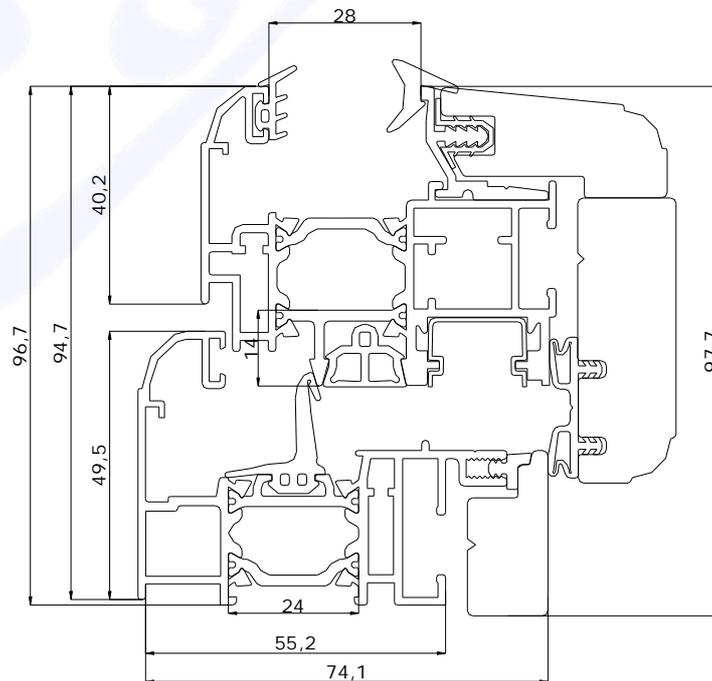


Fig. 3: Sezione del nodo 02 del campione analizzato

Questo Rapporto di Prova è conforme alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

## 2. Metodo di analisi

### 2.1. Definizione della trasmittanza termica del serramento

Il calcolo della trasmittanza termica del serramento ( $U_w$ ) è stato eseguito in base alle prescrizioni dalla norma UNI EN ISO 10077-1; utilizzando la seguente formula:

$$U_w = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_f U_f + \sum \psi_g \cdot l_g}{\sum A_g + \sum A_f} \quad (1)$$

dove:

- $U_g$  indica la trasmittanza termica del vetro ( $W/m^2K$ );
- $U_f$  indica la trasmittanza termica del telaio del serramento ( $W/m^2K$ );
- $A_g$  indica l'area della parte vetrata ( $m^2$ );
- $A_f$  indica l'area del telaio del serramento ( $m^2$ );
- $\psi_g$  indica la trasmittanza termica lineare fra montante o traverso e vetro ( $W/mK$ );
- $l_g$  indica la lunghezza dell'accoppiamento tra montante o traverso e vetro (m).

I calcoli delle aree  $A_g$ ,  $A_f$  e del perimetro  $l_g$ , vengono eseguiti sulla base di quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10077-1. Il valore della trasmittanza termica lineare  $\psi_g$  è stato ricavato dalle tabelle contenute nell'allegato E della medesima norma.

### 2.2. Definizione della trasmittanza termica dei nodi di telaio

I valori di trasmittanza termica dei nodi che costituiscono il telaio del serramento sono stati calcolati sulla base di quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10077-2. I calcoli sono stati eseguiti utilizzando il software Flixo 5.0.

In

Tab. 1 vengono riportate le caratteristiche dei materiali che compongono i nodi di telaio analizzati.

Materiali	Conduttività (W/mK)	Emissività (%)
Lega di Alluminio*	160	0,9
Lega di Alluminio in cavità TT**	160	0,3
Legno duro*	0,18	0,9
Poliamide 6.6 con 25% fibra di vetro*	0,30	0,9
PVC rigido*	0,17	0,9
EPDM*	0,25	0,9

\* =valore ricavato dalla norma UNI EN ISO 10077-2:2004

\*\*=valore dichiarato dal committente

Tab. 1. Caratteristiche termiche dei materiali che costituiscono i nodi di telaio

### 3. Risultati ottenuti

#### 3.1. Definizione delle aree e dei perimetri

Sulla base della norma UNI EN ISO 10077-1 il serramento è stato suddiviso in aree omogenee, così come riportato in Tab. 2.

Basandosi sulla suddivisione di Fig. 4 sono stati ricavati i valori delle aree,  $A_g$  e  $A_f$ , e del perimetro,  $l_g$ , utilizzati nella formula (1) per il calcolo della trasmittanza termica del serramento completo.

Elemento	Area (m <sup>2</sup> )	Perimetro (m)
Nodo 01	0,20	2,90
Nodo 02	0,52	11,24
Vetri	1,20	6,90

Tab. 2. Parametri geometrici assunti per il serramento

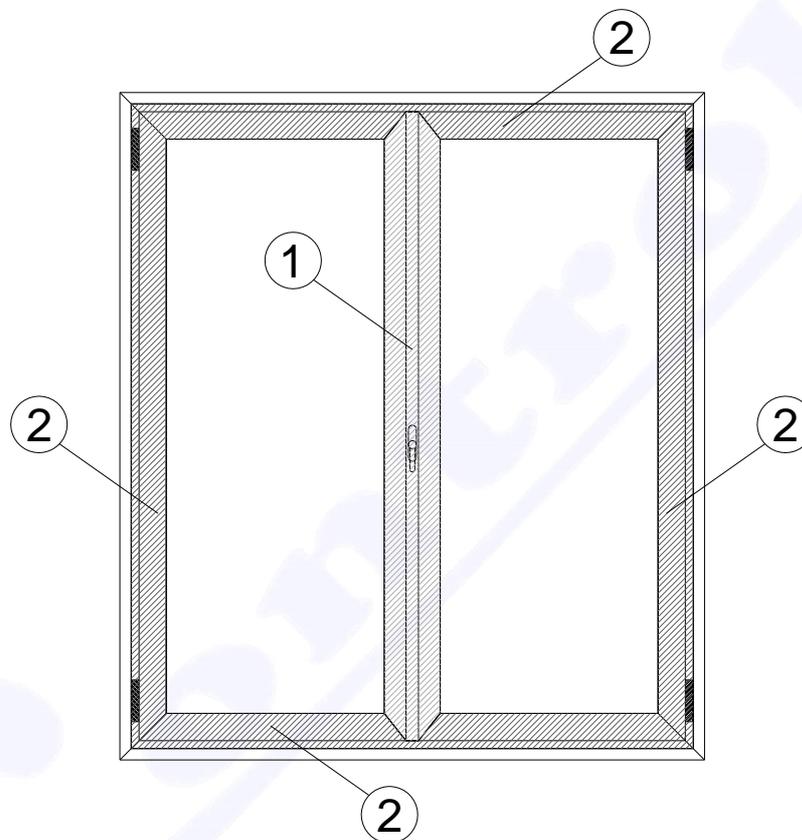


Fig. 4. Suddivisione delle aree con indicazione dei nodi di appartenenza

### 3.2. Definizione di $l_g$ e scelta della trasmittanza termica lineare $\psi_g$

Il valore  $l_g$  rappresenta la lunghezza della linea di contatto tra vetro e telaio del serramento ed è equivalente al perimetro complessivo delle parti vetrate.

Il valore  $\Psi_g$ , invece, è stato selezionato dalla tabella E.1 riportata nell'appendice E della norma UNI EN ISO 10077-1 per serramenti con telaio in metallo con taglio termico e vetrata doppia o tripla, vetro basso emissivo, intercapedine con aria o gas.

In base alla suddivisione del serramento riportata in Fig. 4, per  $l_g$  e  $\Psi_g$  sono stati utilizzati i valori indicati in Tab. 3.

	$\Psi_g$ (w/mK)	$l_g$ (m)
Finestre	0,11	6,90

Tab. 3. Valori di  $l_g$  e  $\Psi_g$  assunti ai fini del calcolo

### 3.3. Calcolo della trasmittanza termica dei nodi di telaio

Vengono di seguito riportati in Fig. 5 e in Fig. 6 i risultati ottenuti dalle analisi effettuate sui nodi di telaio. Per i profili analizzati viene rappresentato sia l'andamento delle temperature all'interno dei profili stessi che l'andamento dei flussi di calore all'interno delle sezioni; ad ogni colore corrisponde una determinata temperatura.

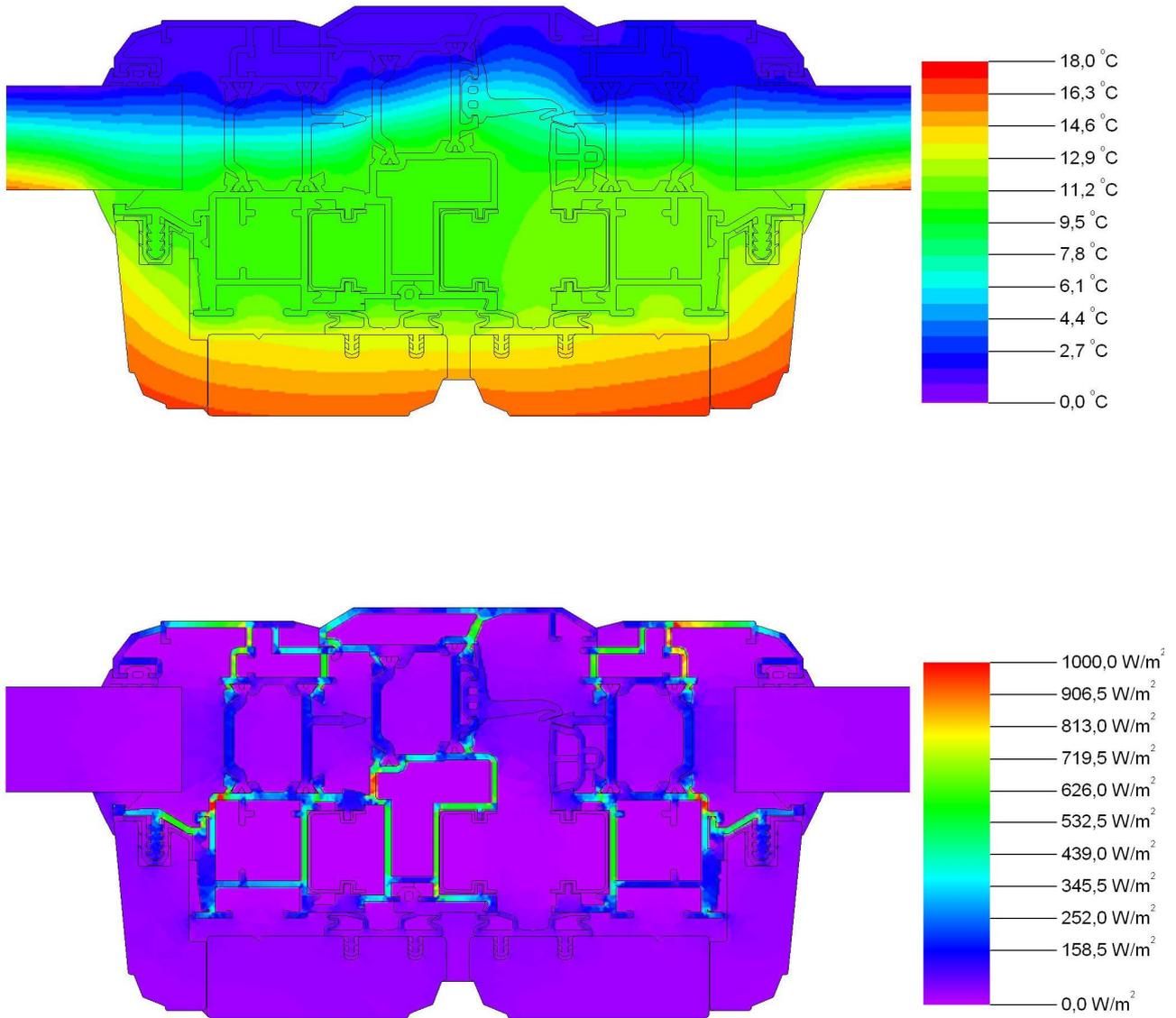


Fig. 5. Andamento delle temperature e dei flussi di calore nel nodo 01

Trasmittanza termica nodo 01:  $U_f = 2,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

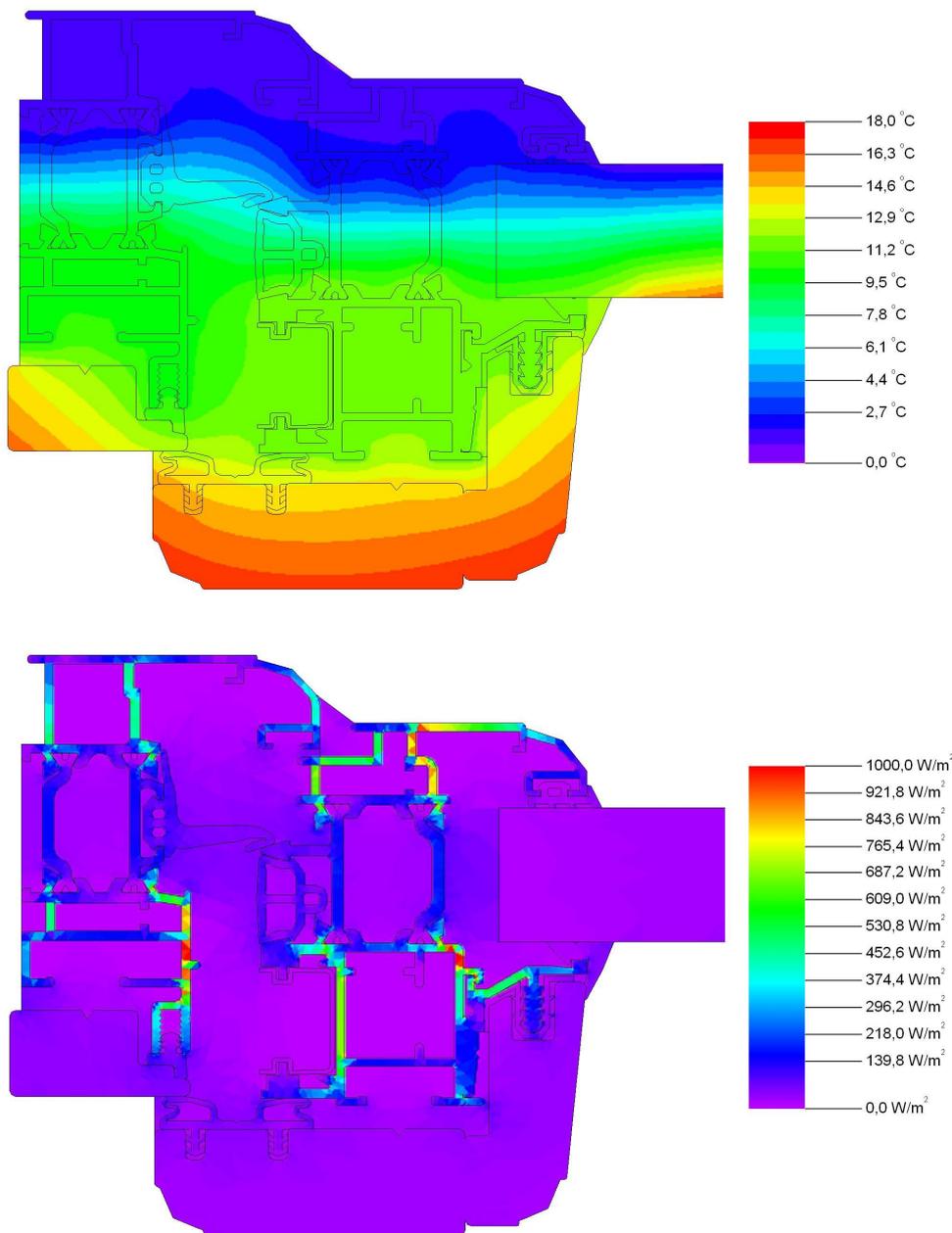


Fig. 6. Andamento delle temperature e dei flussi di calore nel nodo 02

Trasmittanza termica nodo 02:  $U_f = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

### 3.4. Trasmittanza termica del vetro

Per il campione analizzato è stato utilizzato un vetro camera della ditta Glaverbel di spessori 4/15/4, con una trasmittanza termica  $U_g$ , fornita dal committente, di 1,1 W/m<sup>2</sup>K.

### 3.5. Calcolo della trasmittanza termica del serramento

In base alla norma UNI EN ISO 10077-1 il valore di trasmittanza termica del serramento, completo di parte vetrata, telaio e zone di contatto vetro-telaio, è stato calcolato secondo la (1), e risulta:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + l_g \psi_g}{A_g + A_f}$$

Ag	area del vetro espressa in m <sup>2</sup>	1,20
Ug	trasmittanza termica del vetro espressa in W/m <sup>2</sup> K (*)	1,1
Af	area del telaio espressa in m <sup>2</sup>	0,72
Uf1	trasmittanza termica nodo 1 espressa in W/m <sup>2</sup> K (**)	2,11
Uf2	trasmittanza termica del nodo 2 espressa in W/m <sup>2</sup> K (**)	2,30
lg	perimetro totale del vetro espresso in m	6,90
Ψg	trasmittanza termica lineare espressa in W/mK (***)	0,11
Af1	area nodo 1 espressa in mq	0,20
Af2	area nodo 2 espressa in mq	0,52

Trasmittanza termica serramento:  $U_w = 1,930 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

**Lo sperimentatore**  
**Ing. Francesco Spedicato**

**Il Responsabile Tecnico**  
**Ing. Antonio Summa**