



**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.controlcertificazione.it](http://www.controlcertificazione.it)

**e-mail:** [info@controlcertificazione.it](mailto:info@controlcertificazione.it) - [serramenti@controlcertificazione.it](mailto:serramenti@controlcertificazione.it)

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

## **RAPPORTO DI PROVA**

*Numero:*

**2017-CPD-RP0007/010T**

*Richiedente:*

**TO.MA. S.p.a.**

**S.S. 275 Maglie-Leuca Km 2,900**

**73036 Muro Leccese (Le)**

*Denominazione Campione/Prodotto sottoposto a prova:*

**Portafinestra a battente a due ante di cui una a ribalta  
commercialmente denominata "ATLANTIS WOOD 72TT"**

*(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:*

**25/06/2010**

**Il rapporto è composto da n. 13 pagine e può essere riprodotto solo integralmente.  
I risultati ottenuti si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova.**

## 0. Introduzione

L'analisi termica è stata eseguita su una finestra a due ante di cui una a ribalta, 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 portafinestra a battente a due ante in legno-alluminio della serie commercialmente denominata dal richiedente "ATLANTIS WOOD 72TT".

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 TT1221 e TT1303 che costituiscono l'assemblato AZ 7210;
- Profili TT1209 e TT1301 che costituiscono l'assemblato AZ 7204;
- Profili TT1253 e TT1307 che costituiscono l'assemblato AZ 7209;
- Profilo AZ 7206;

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

### **legno duro:**

- BW02;
- BW06;
- BW09;
- BW07;

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

### \* collegamento alluminio-legno:

per il telaio AZ 7212 il collegamento alluminio-legno è realizzato mediante blocchetti di collegamento art. **Ra 2301** in nylon, mentre per l'anta AZ 7210 e lo zoccolo riportato AZ 7209 il collegamento alluminio-legno è realizzato mediante blocchetti di collegamento art. **Ra 2302** 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 2307**;

*cassa esterna:* squadretta a cianfrinare **Ra 2006**;

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

### \* vetri:

*vetrocamera:* 3+3 mm, camera da 15 mm con gas argon all'interno, 4 mm della ditta Glaverbel (valore  $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ );

- \* **taglio termico:** barrette in poliammide 6.6 da 24 mm codici 355000, 330600, 220300 della ditta Technoform Bautech Italia, via Settembrini 80 20020 Lainate (MI);
- \* **guarnizioni vetri:** *esterna:* art. **Rg 312**, 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 Alban Giacomo 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

La verniciatura viene effettuata dopo l'assemblaggio termico.

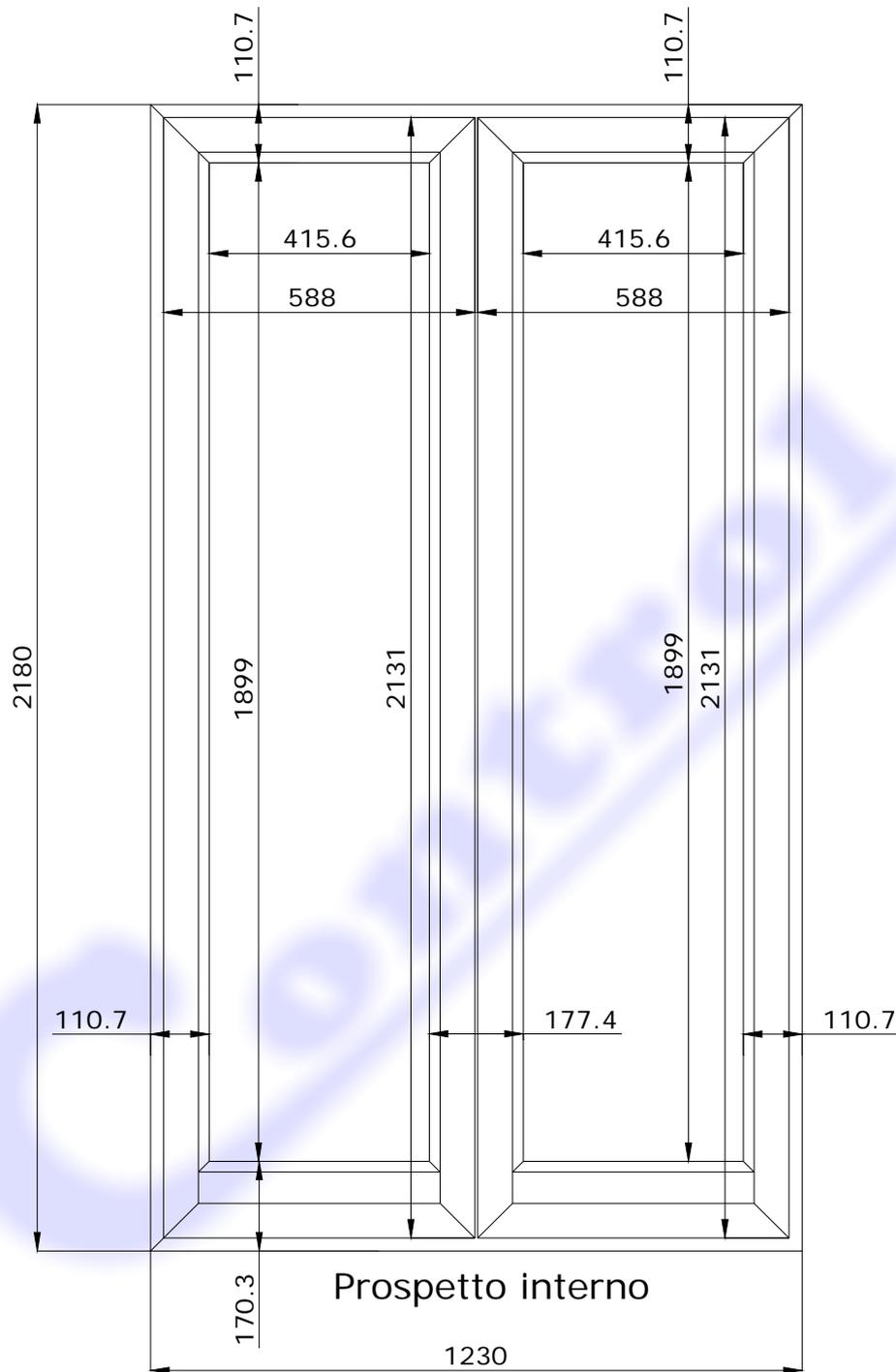
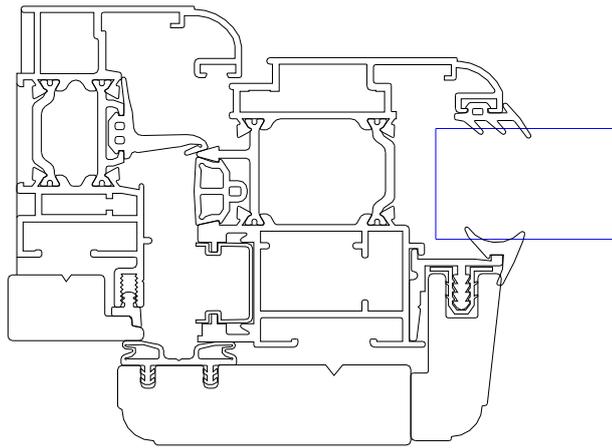
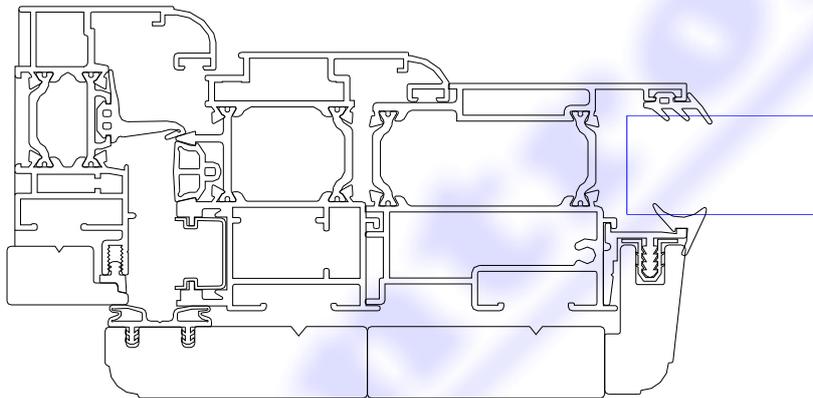


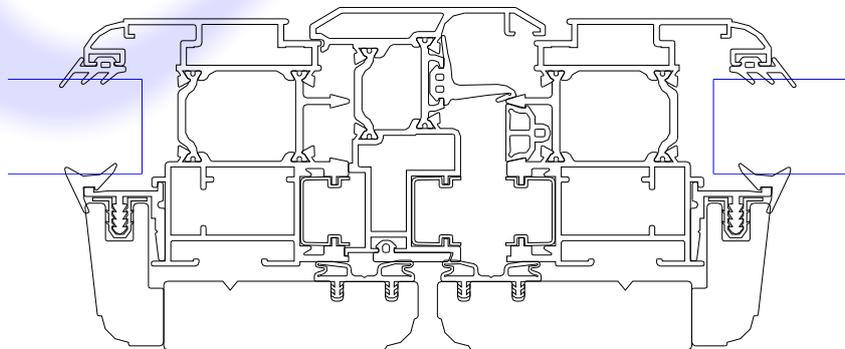
Fig. 1: Prospetto del campione analizzato (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)



*Fig.2a: Sezione del nodo 01 del campione analizzato*



*Fig.2b: Sezione del nodo 02 del campione analizzato*



*Fig.2c: Sezione del nodo 03 del campione analizzato*

## 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 6.10.

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 cavità TT**          | 160                 | 0,3            |
| Legno duro*                            | 0,18                | 0,9            |
| PVC*                                   | 0,17                | 0,9            |
| Poliammide 6.6 con 25% fibra di vetro* | 0,30                | 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. 3 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> ) |
|----------|------------------------|
| Nodo 01  | 0,557                  |
| Nodo 02  | 0,210                  |
| Nodo 03  | 0,337                  |
| Vetri    | 1,578                  |

Tab. 2. Parametri geometrici assunti per il serramento

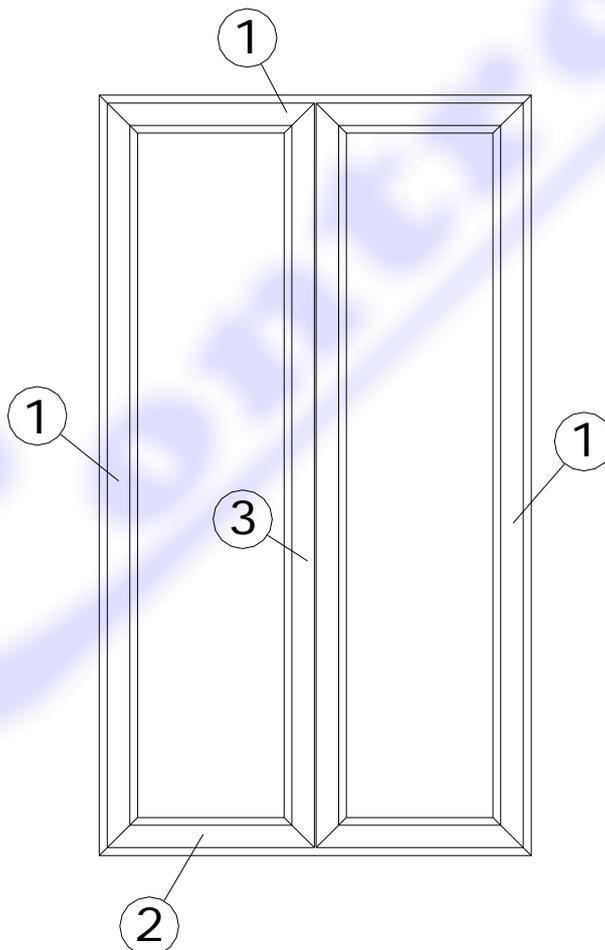


Fig.3. Suddivisione delle aree con indicazione dei nodi di appartenenza

### 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 dal prospetto E.1 riportato nella 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. 3, 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            | 9,2576    |

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. 4a, in Fig. 4b ed in Fig. 4c 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.

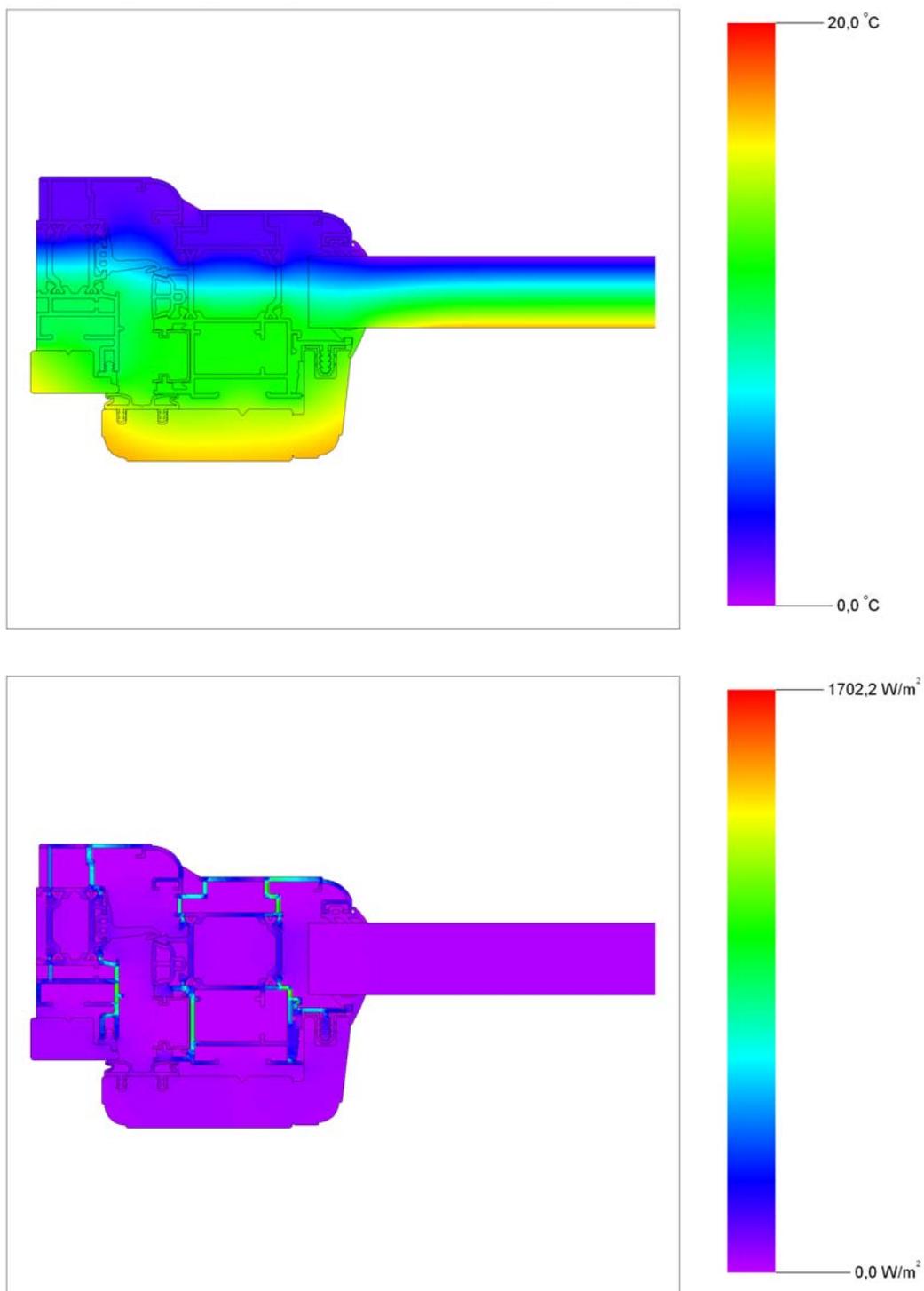


Fig.4a. Andamento delle temperature e dei flussi di calore nel nodo 01

**Trasmittanza termica nodo 01:  $U_f = 2,196 \text{ W/m}^2\text{K}$**

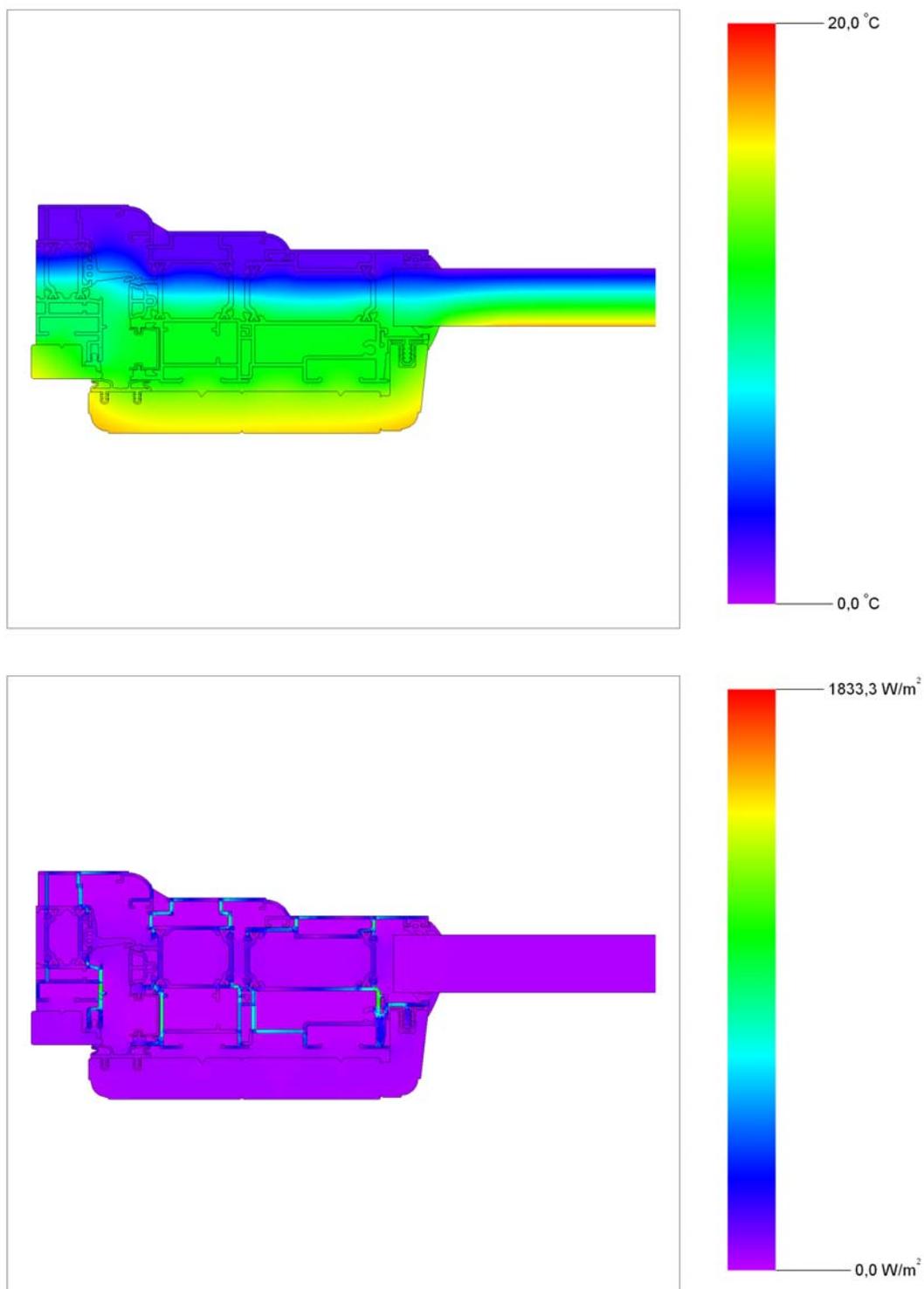


Fig.4b. Andamento delle temperature e dei flussi di calore nel nodo 02

**Trasmittanza termica nodo 02:  $U_f = 1,975 \text{ W/m}^2\text{K}$**

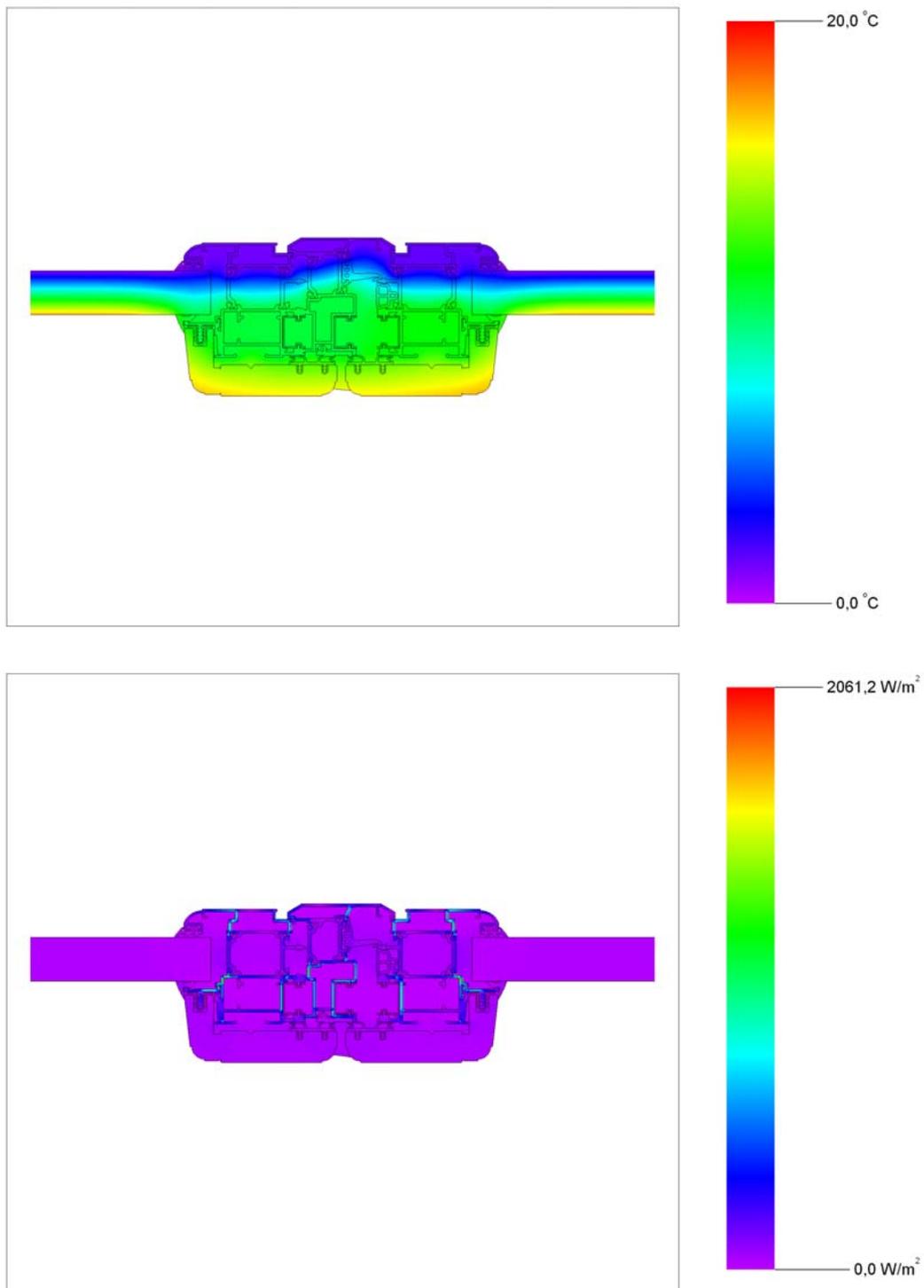


Fig.4c. Andamento delle temperature e dei flussi di calore nel nodo 03

**Trasmittanza termica nodo 03:  $U_f = 2,025 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**3.4. Trasmittanza termica del vetro**

Per il campione analizzato è stato utilizzato un vetro camera della ditta Glaverbel di spessori 3+3/15/4, 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>                      | 1,578 |
| Ug  | trasmittanza termica del vetro espressa in W/m <sup>2</sup> K  | 1,10  |
| Af  | area del telaio espressa in m <sup>2</sup>                     | 1,104 |
| Uf1 | trasmittanza termica nodo 1 espressa in W/m <sup>2</sup> K     | 2,196 |
| Uf2 | trasmittanza termica del nodo 2 espressa in W/m <sup>2</sup> K | 1,975 |
| Uf3 | trasmittanza termica del nodo 3 espressa in W/m <sup>2</sup> K | 2,025 |
| lg  | perimetro totale del vetro espresso in m                       | 9,258 |
| ψg  | trasmittanza termica lineare espressa in W/mK                  | 0,11  |
| Af1 | area nodo 1 espressa in m <sup>2</sup>                         | 0,557 |
| Af2 | area nodo 2 espressa in m <sup>2</sup>                         | 0,210 |
| Af3 | area nodo 3 espressa in m <sup>2</sup>                         | 0,337 |

**Trasmittanza termica serramento:  $U_w = 1,89 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**Il Direttore tecnico**

Ing. Francesco Salvatore Spedicato

**Il Responsabile di laboratorio**

Ing. Antonio Summa

**Il Responsabile tecnico di prova**

P.I. Antonio Bianco

**Il Direttore della certificazione e  
Amministratore**

Ing. Chiara Summa