



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

tel.: 0831-777380

fax. 0831-600402

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

tel. 0831-600443

**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-RP0001/011T**

*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 in alluminio a due ante scorrevoli su due binari,  
commercialmente denominata “ATLANTIS 78STT”**

*(cfr. descrizione)*

*Prova/e eseguita/e:*

**Calcolo della trasmittanza termica**

*Riferimento/i normativo/i:*

EN 14351-1:2010

UNI EN ISO 10077-1:2007

UNI EN ISO 10077-2:2004

*Data del rilascio:*

**22/03/2011**

**Il rapporto è composto da n. 12 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 portafinestra in alluminio a due ante scorrevoli su due binari, prodotta da TO.MA. S.p.a.

È 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 in alluminio a due ante scorrevoli su due binari della serie commercialmente denominata dal richiedente "ATLANTIS 78STT".

Il richiedente ha identificato il campione ai sensi della norma di prodotto EN 14351-1:2010.

- \* **materiale:** *alluminio Lega EN AW 6060* (EN 573-3 e EN 755-2), *stato T5* (UNI EN 515):
  - Profili TT 1453 e TT 1458 (che costituiscono l'assemblato AZ 3806);
  - Profili TT 1463 e TT 1464 (che costituiscono l'assemblato AZ 3814);
  - Profilo AZ 3803;tutti della ditta TO.MA. S.p.a. S.S. 275 Maglie-Leuca km 2,9 73036 Muro Leccese (LE);
  
- \* **giunzioni angolari:** - **struttura portante fissa e parte mobile:**  
squadretta a 45°, art. **Ra 3515**, della ditta F.Ili Comunello S.p.a. Via Cassola 64, 36027 Rosà (VI);  
squadretta di allineamento **Ra 3516** della ditta GSG International S.p.a. Via Tubertini 1, 40054 Budrio (BO);
  
- \* **vetri:** *vetrocamera:* Float 4 mm, camera 15 mm, 3+3 mm, della ditta Glaverbel basso emissivo con gas argon all'interno ( $U_g = 1,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ );
  
- \* **taglio termico:** barrette in poliammide 6.6 da 16 mm, artt. 221000, della ditta Technoform Bautech Via Bramante 20-22, 20020 Lainate (MI);
  
- \* **guarnizioni vetri:** *interna:* art. **Rg 320**, in EPDM, della ditta Complastex S.p.a. Via Spadoni 21/23, 55014 Marlia (LU);  
*esterna:* art. **Rg 351**, in EPDM, della ditta Complastex S.p.a. Via Spadoni 21/23, 55014 Marlia (LU);
  
- \* **guarnizioni a spazzola:** art. **69x700**, in polipropilene, della ditta Schlegel S.r.l. via Miglioli 28/30, 20090 Segrate (MI);
  
- \* **sistema di drenaggio:** - n° 3 asole di 23 x 8 mm;  
- n° 3 asole 30 x 5 mm;  
- n° 3 fori Ø6 mm;  
- n° 3 cappette e n° 3 tubicini di scarico acqua **Ra 3500**, della ditta GSG International S.p.a., Via Tubertini 1, 40054 Budrio (BO);
  
- \* **accessori:** - n° 3 punti di chiusura per anta;  
- martellina Fast Lock **Ra 2616 (3071)**;  
- **Ra 2617 (6397.1)** maniglia ad incasso da abbinare a Fast Lock;

- movimentazione Fast Lock **Ra 2611 (6392)**;  
- **Ra 3525** kit per Ra 2611;  
della ditta Master S.r.l., S.P. Conversano-Castiglione km 0,7 Z.I., 70014  
Conversano (BA);

- n° 4 (2 per anta) carrelli registrabili a 2 ruote **Ra 3505 (03183)**;  
- n° 4 (2 per anta) tappi coprilavorazione **Ra 3508**;  
- n° 4 (2 per anta) tappi ammortizzatori e antisfilamento **Ra 3502 (03200)**;  
- n° 4 (2 per anta) blocchetti centra anta **Ra 3509**;  
- n° 2 tappi antipolvere **Ra 3504 (03188)**;  
- n° 8 (4 per anta) tappi montante laterale **Ra 3507 (A1864)**;  
- n° 4 (2 per anta) distanziatori per anta **Ra 3506 (06963)**;  
della ditta GSG International S.p.a., Via Tubertini 1, 40054 Budrio (BO).

La verniciatura dei profili avviene dopo l'assemblaggio termico.

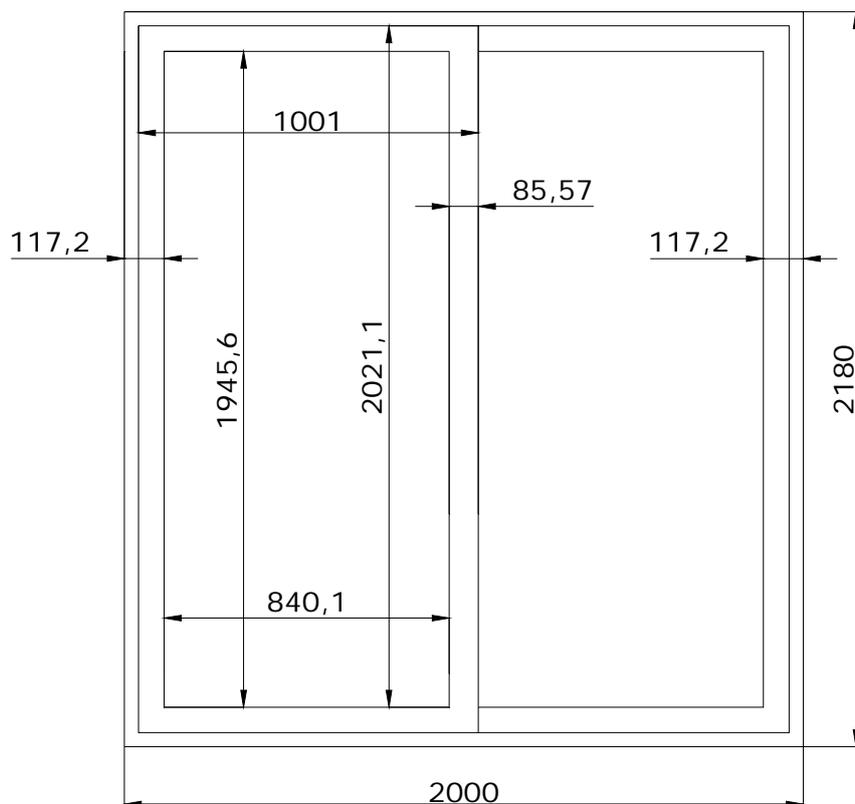


Fig. 1: Prospetto del campione analizzato (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

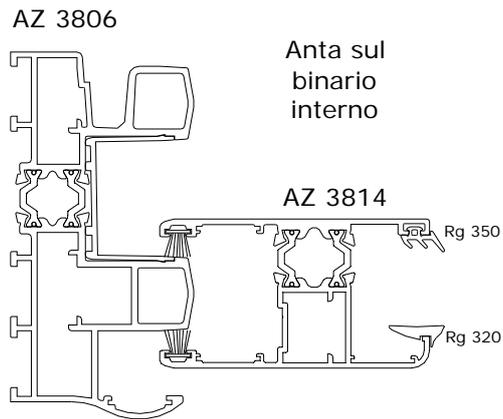


Fig.2a: Sezione del nodo 01 del campione analizzato

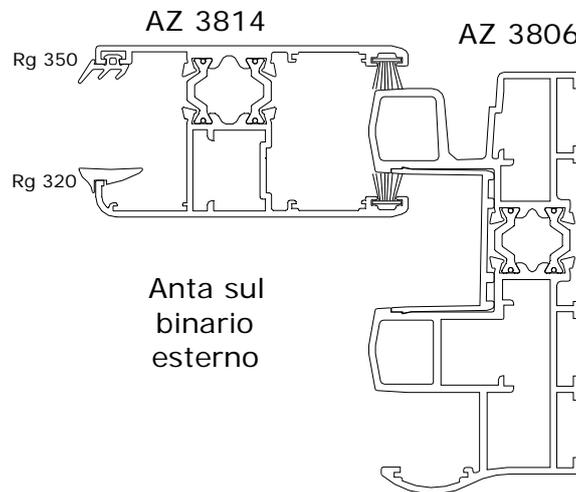


Fig.2b: Sezione del nodo 02 del campione analizzato

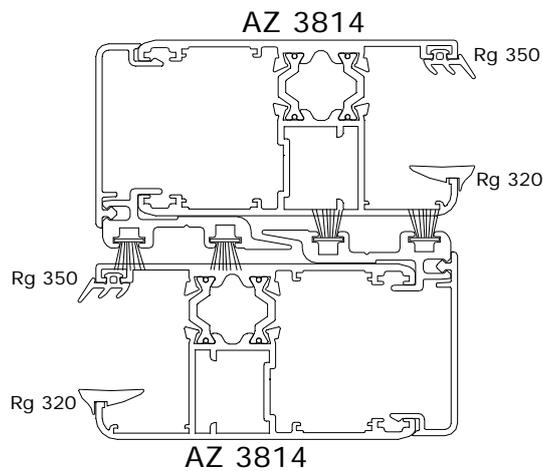


Fig.2c: Sezione del nodo 03 del campione analizzato

## 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 (%)
Alluminio*	160	0,9
Lega di alluminio cavità TT**	160	0,3
Poliammide 6.6 con 25% fibra di vetro*	0,30	0,9
EPDM*	0,25	0,9
Polipropilene duro**	0,22	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	0,472
Nodo 02	0,452
Nodo 03	0,166
Vetri	3,269

Tab. 2. Parametri geometrici assunti per il serramento

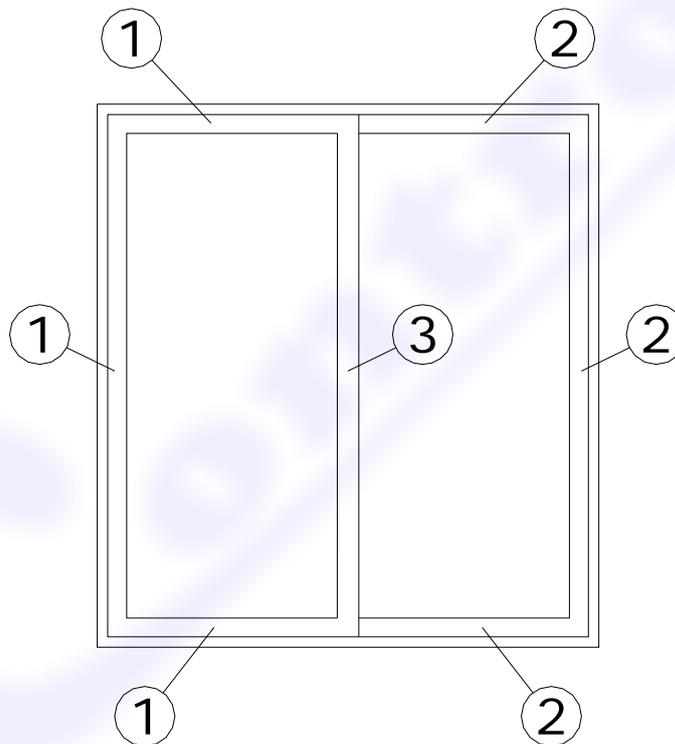


Fig.3. Suddivisione delle aree con indicazione dei nodi di appartenenza

### 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  $\Psi_g$ , è stato fornito dal committente.

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	11,143

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, Fig. 4b e 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.

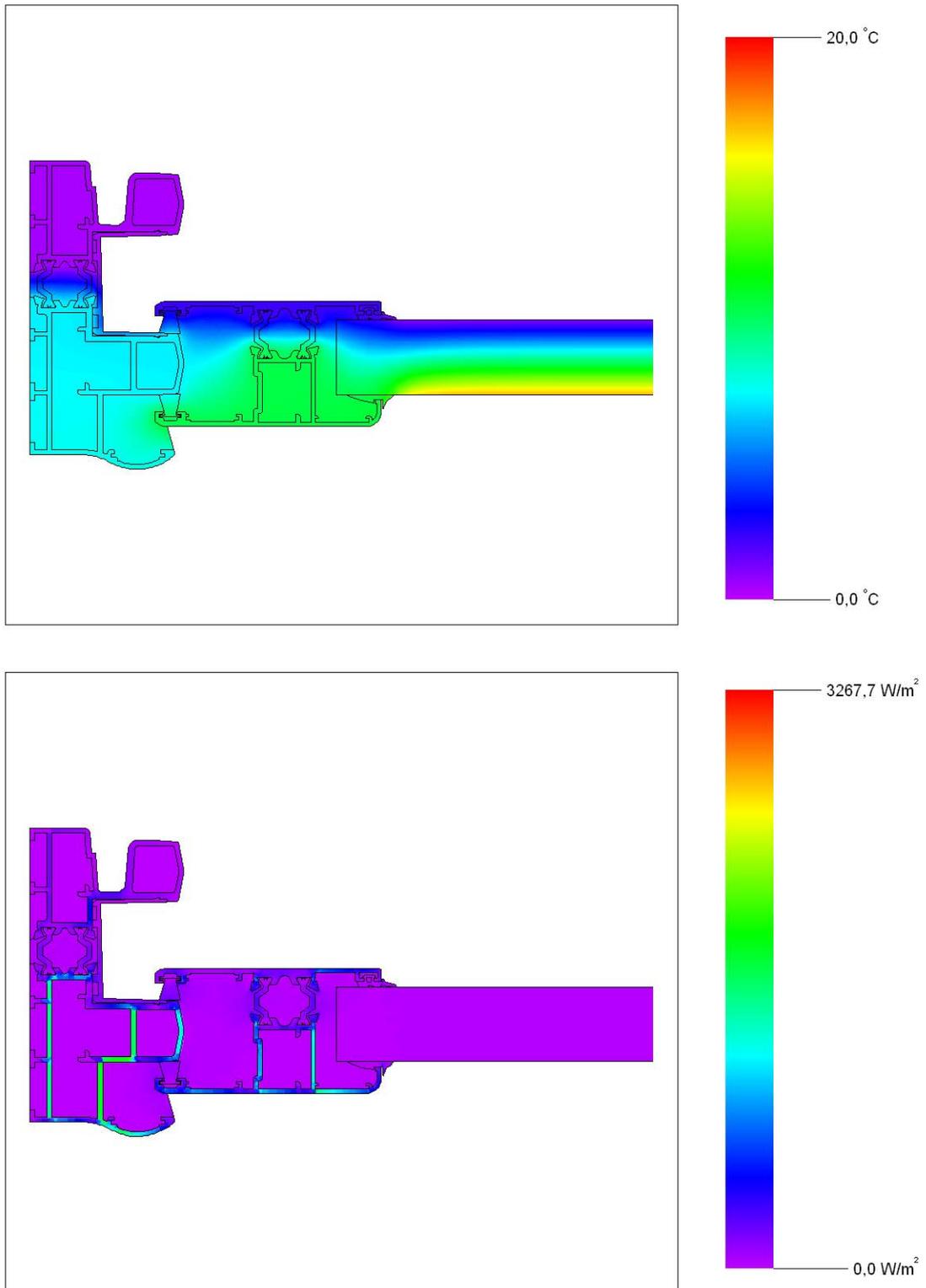


Fig.4a. Andamento delle temperature e dei flussi di calore nel nodo 01

Trasmittanza termica nodo 01:  $U_f = 4,641 \text{ W/m}^2\text{K}$

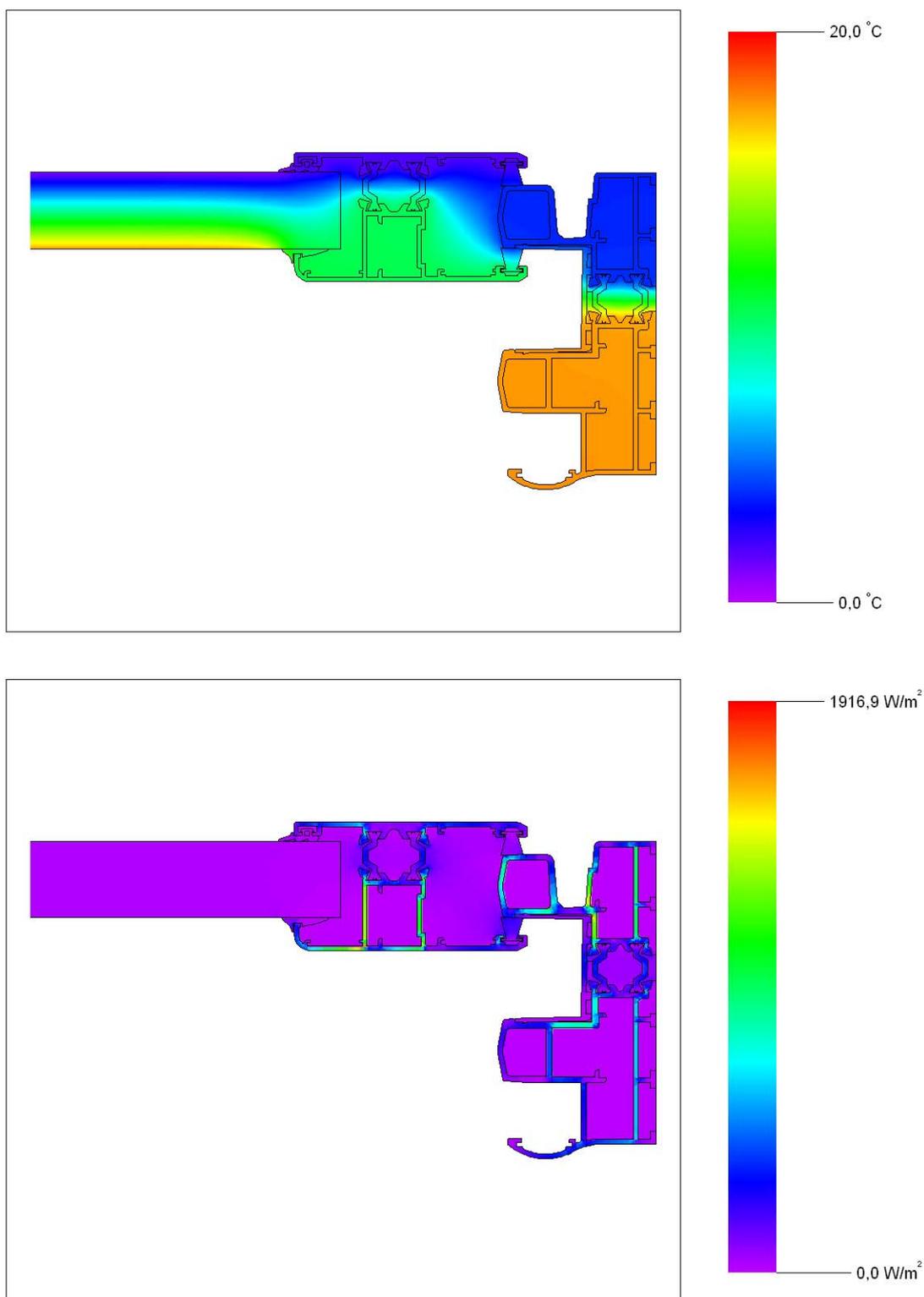


Fig.4b. Andamento delle temperature e dei flussi di calore nel nodo 02

Trasmittanza termica nodo 02:  $U_f = 4,807 \text{ W/m}^2\text{K}$

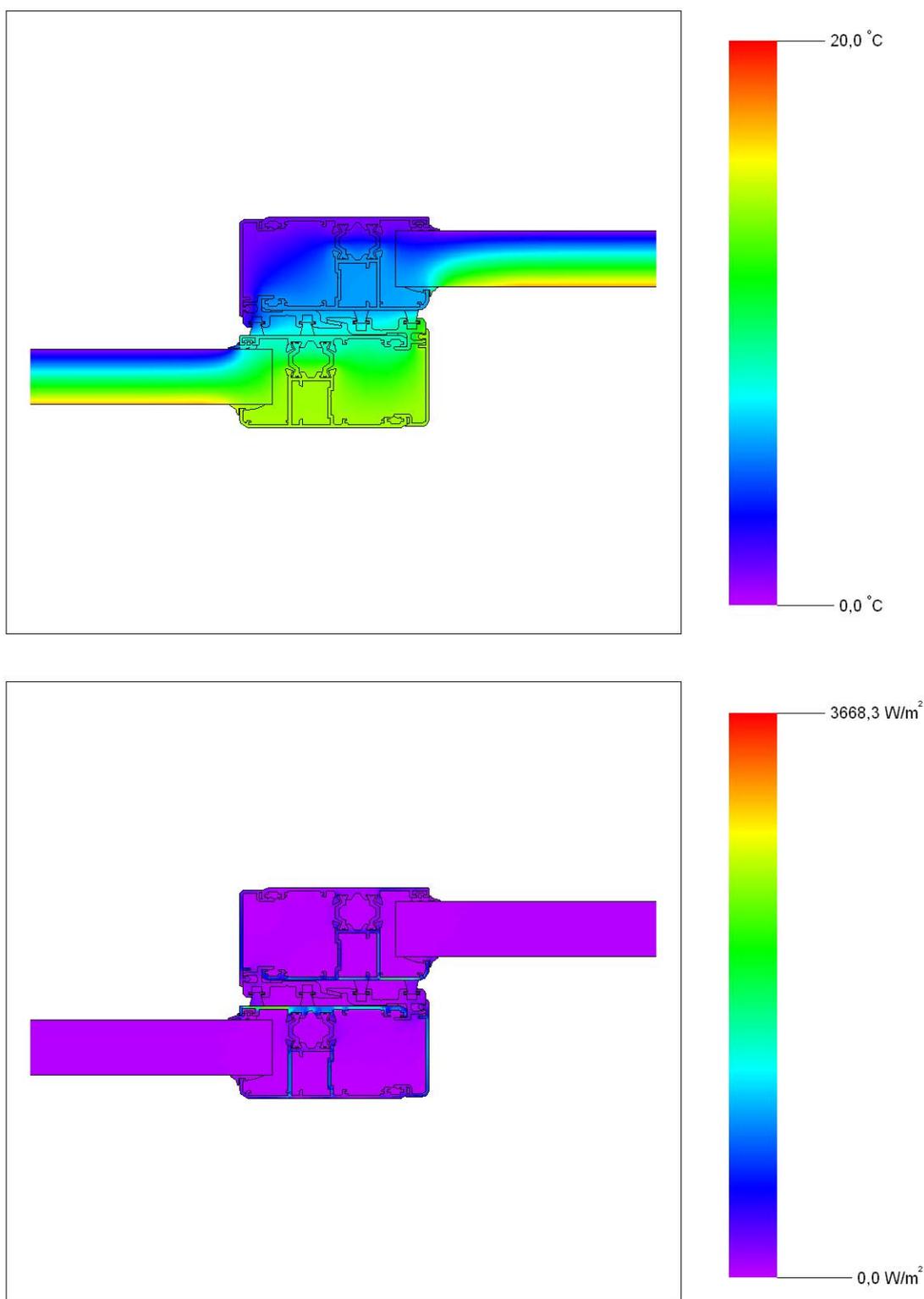


Fig.4c. Andamento delle temperature e dei flussi di calore nel nodo 03

**Trasmittanza termica nodo 03:  $U_f = 4,288 \text{ W/m}^2\text{K}$**

### 3.4. Trasmittanza termica del vetro

Per il campione analizzato è stato utilizzato un vetrocamera della ditta Glaverbel di spessori 3+3/15/4, con una trasmittanza termica  $U_g$ , fornita dal committente, di  $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### 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>	3,269
Ug	trasmittanza termica del vetro espressa in W/m <sup>2</sup> K	1,40
Af	area del telaio espressa in m <sup>2</sup>	1,091
Uf1	trasmittanza termica del nodo 1 espressa in W/m <sup>2</sup> K	4,641
Uf2	trasmittanza termica del nodo 2 espressa in W/m <sup>2</sup> K	4,807
Uf3	trasmittanza termica del nodo 3 espressa in W/m <sup>2</sup> K	4,288
Ig	perimetro totale del vetro espresso in m	11,143
Ψg	trasmittanza termica lineare espressa in W/mK	0,11
Af1	area nodo 1 espressa in mq	0,472
Af2	area nodo 2 espressa in mq	0,452
Af3	area nodo 3 espressa in mq	0,166

**Trasmittanza termica serramento:  $U_w = 2,496 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**Il Responsabile tecnico di prova**

P.I. Antonio Bianco

**Il Responsabile di laboratorio**

Ing. Antonio Summa

**Il Direttore della certificazione e Amministratore**

Ing. Chiara Summa