



ISTITUTO GIORDANO



Istituto Giordano S.p.A.
Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italy
Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540
istitutogiordano@gjordano.it - www.gjordano.it

Cod. Fisc./P.IVA 00 549 540 409 - Cap. Soc. € 1.500.000 i.v.
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN) 156766
Registro Imprese di Rimini n. 00 549 540 409
Organismo Europeo notificato n. 0407
Accreditamenti: SINCERT (057A e 082B) - SIT (20)

RICONOSCIMENTI DA MINISTERI ITALIANI:

- Legge 1186/71 art. 10 D.M. 27/1/82 n. 22643 "Prova sui materiali da costruzione"
- Decreto 21/07/02 "Certificazione CE per le serrande a periodo"
- D.M. 04/08/84 "Certificazione CE delle macchine"
- Resol. n. 25780 del 14/12/98 "Certificazione CE per gli apparecchi a gas"
- D.M. 09/07/93 "Certificazione CE in materia di recipienti a pressione"
- D.M. 08/07/92 "Certificazione CE concernente la sicurezza dei germi"
- Intesa di vertice sulla sicurezza e conformità dei prodotti per l'impiego delle sollevatrici sul mercato a tutela dei consumatori
- D.M. 02/04/94 "Riaccogli di omologazione di apparecchiature caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e dei impianti"
- Legge 11/8/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 01/03/85 "Prova di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84"
- Legge 11/8/84 e D.M. 06/03/85 con autorizzazione del 03/07/85 "Prova di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 02/01/87 norme CIVVITICI UNI 9737"
- Legge 11/8/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 01/03/85 "Prova di resistenza al fuoco e prova ad D.M. 2/06/04 e del D.M. 16/03/07"
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "Intenzione nell'atto di applicarsi a norma a sistema verticale di sistemi applicativi a termo piccoli e media industria"
- Principio n. 11E del 27/02/87 "Intenzione alla scadenza degli apparecchi termici nella ricerca nei paesi II 89/10/89"
- Decreto 24/05/82 "Certificazione CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione"
- Decreto 13/12/84 "Certificazione di conformità di attrezzature a pressione trasportabili"
- Decreto 14/02/87 "Certificazione CE di conformità ai materiali di armatura elettrica anti-esplosione (macchine e apparecchi)"
- Decreto 05/02/85 "Esecuzione delle procedure di valutazione delle conformità dei apparecchiature industriali"
- Decreto 17/03/84 "Certificazione CE riguardante i componenti di sicurezza"
- Intesa per lo studio di attuazione della conformità alle norme armonizzate dalla Direttiva 89/105/CE sui prodotti da costruzione"
- Decreto 20/01/85 "Intesa di prova su dispositivi medici"
- D.Lgs. 05/02/87 n. 22 "Certificazione ai sensi della direttiva 80/425/CEE (UNI) di prodotti per energia elettrica di corrente alternata (c.a.) a tensione e trifase e di prodotti termici di tipo a magnetica"
- Decreto 11/08/87 "Certificazione CE di dispositivi di protezione individuale"
- Decreto 19/12/87 n. 218 "Certificazione del processo di produzione del conglomerato cementizio Portland tipo (processo autotermico)"

RICONOSCIMENTI DA ENTI TERZI:

- SINCERT Accredamenti n. 057A del 19/02/00 "Organismo di certificazione di sistemi di gestione per la qualità" e n. 082B del 12/04/05 "Organismo di certificazione di prodotto"
- SIT Accredamento Centro multisede n. 20 (Bellaria - Pomezia) per grandezze termometriche ed elettriche
- ICIM "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto"
- IMO "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per carne umana"
- UNCSAAL Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate continue"
- KEYMARK per isola termica "Misure di conduttività termica per materiali isolanti"
- IFT "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure oscuranti (anteffrazione) e serramenti"
- ETSG "Prove di laboratorio su cassette e altri pezzi di custodia"
- AFNOR "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerti la direttiva prodotti da costruzione"
- VTT Finlandia "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerti la direttiva prodotti da costruzione"
- C.C.I.A.A. Rimini 28/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti metro in materia di commercio"
- PBI/ANP - Svizzera "Laboratorio di riferimento per le prove di resistenza al fuoco di componenti edili"

RELAZIONE DI CALCOLO N. 265287/4896/CPD

emessa da Istituto Giordano in qualità di laboratorio di prova notificato (n. 0407) ai sensi della Direttiva 89/106/CEE (CPD)

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 01/02/2010

Committente: ITALSERRAMENTI S.r.l. - Via Campagnola, 2F - 25032 CHIARI (BS) - Italia

Data della richiesta del calcolo: 22/12/2009

Numero e data della commessa: 47458, 22/12/2009

Data del ricevimento del disegno: 22/12/2009

Data dell'esecuzione del calcolo: dal 11/01/2010 al 15/01/2010

Oggetto del calcolo: calcolo della trasmittanza termica di serramento con profili in legno secondo le norme UNI EN ISO 10077-1:2007 e UNI EN ISO 10077-2:2004, con riferimento alla norma di prodotto UNI EN 14351-1:2006

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

Provenienza del disegno: fornito dal Committente

Denominazione del serramento*.

Il serramento oggetto del calcolo è denominato "ALLEGRI 90 con distanziatore Chromatech Ultra".

(* secondo le dichiarazioni del Committente.



CLAUSOLE:

Il presente documento si riferisce solamente al campione o materiale sottoposto a prova.
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Comp. *AY*
Revis. *CE*

La presente relazione di calcolo è composta da n. 19 fogli.

Foglio
n. 1 di 19

Descrizione del serramento*

Il serramento oggetto del calcolo è costituito da finestre e portafinestre con profili in legno. Lo spessore nominale del telaio (fisso e mobile) è di 78 mm. La vetrata, costituita da una vetrocamera del tipo "33.1-12-4-12-44.1 BE", è realizzata con lastra esterna sfalsata e incollata a completa copertura della struttura perimetrale. La trasmittanza termica della vetrata, come da documentazione fornita dal Committente, risulta:

- $U_g = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ per vetrata con intercapedini riempite entrambe con aria;
- $U_g = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ per vetrata con l'intercapedine più esterna riempita con gas argon con concentrazione minima del 90 % e l'altra intercapedine riempita con aria;
- $U_g = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ per vetrata con intercapedini riempite entrambe con gas argon con concentrazione minima del 90 %.

Le tipologie di serramento prese in esame sono le seguenti:

- finestra ad anta singola, dimensioni esterne del telaio : 1230 × 1480 mm;
- finestra a due ante, dimensioni esterne del telaio : 1230 × 1480 mm;
- portafinestra ad anta singola, dimensioni esterne del telaio : 1480 × 2180 mm;
- portafinestra a due ante, dimensioni esterne del telaio : 1480 × 2180 mm.

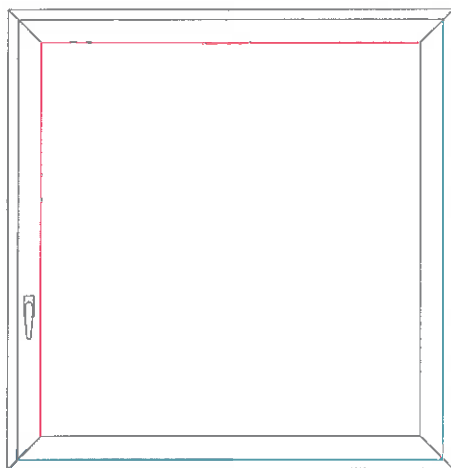
Il calcolo è stato effettuato sulla base dei disegni forniti dal Committente, utilizzando valori di trasmittanza termica delle vetrate compresi nell'intervallo $0,7 \div 3,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, con un passo di 0,1, relativamente a vetrate isolanti aventi le caratteristiche sopra descritte.

All'interno della vetrata isolante è stato impiegato un distanziatore di tipo "Chromatech Ultra" della Roll Tech. I dati relativi al distanziatore "Chromatech Ultra" sono stati ricavati dalla documentazione tecnica del produttore (Roll Tech) fornita dal Committente.

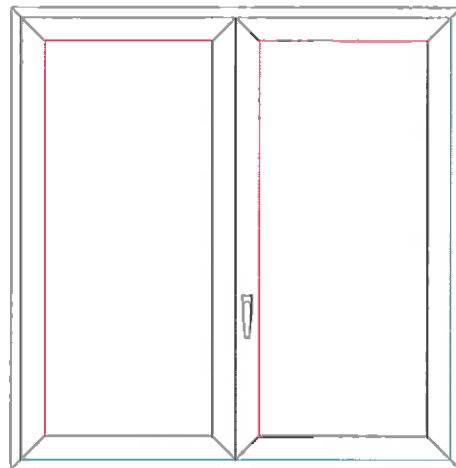


(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

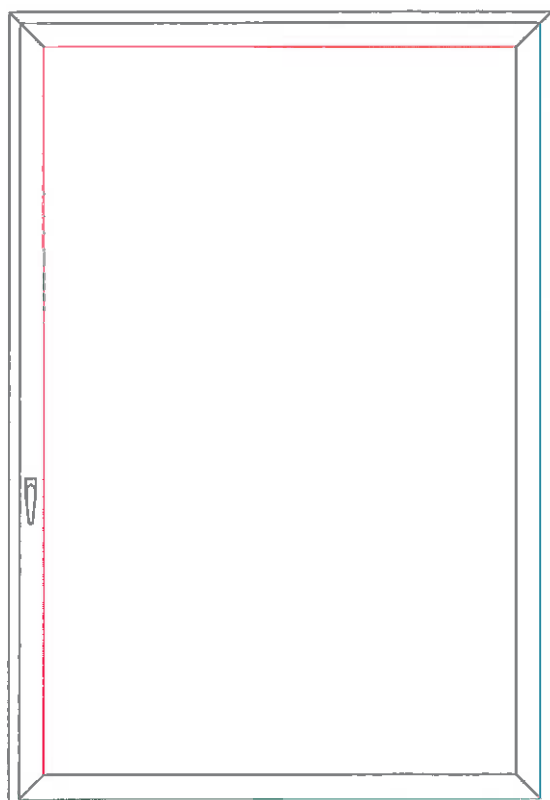
PROSPETTI SCHEMATICI DEI SERRAMENTI ESAMINATI



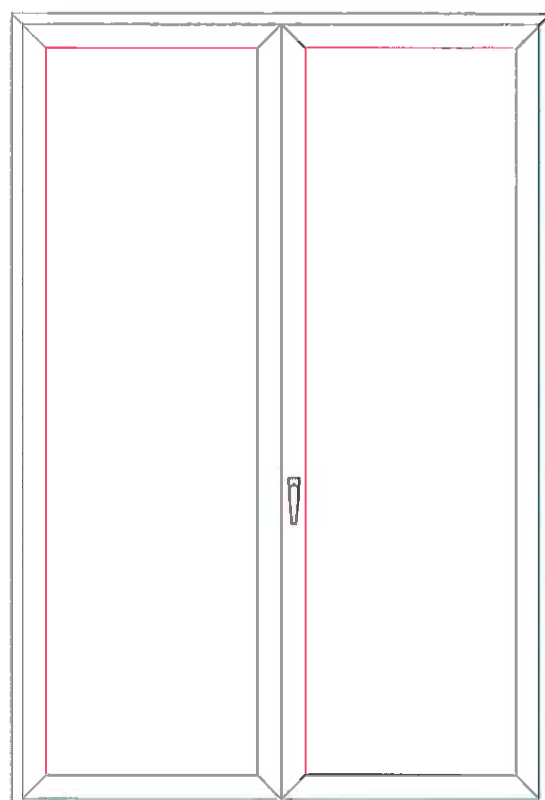
Finestra ad anta singola.



Finestra a due ante.

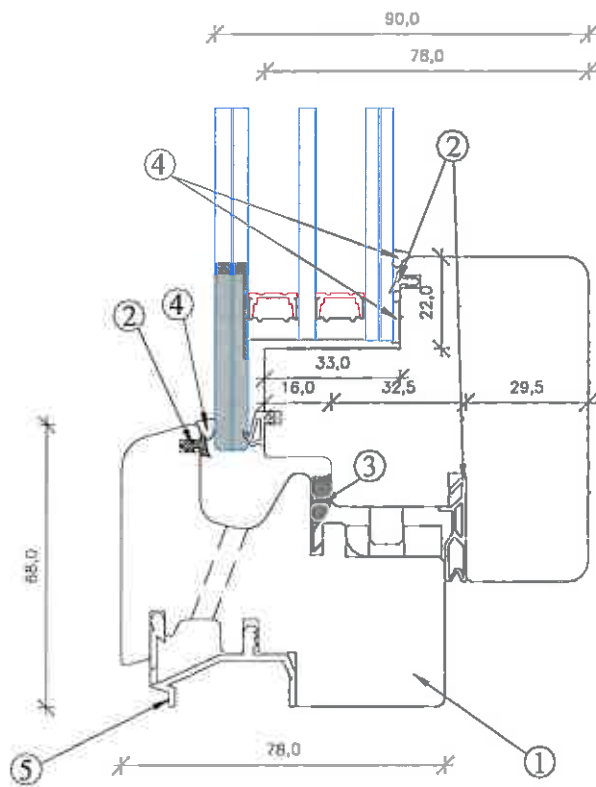


Portafinestra senza traverso ad anta singola.

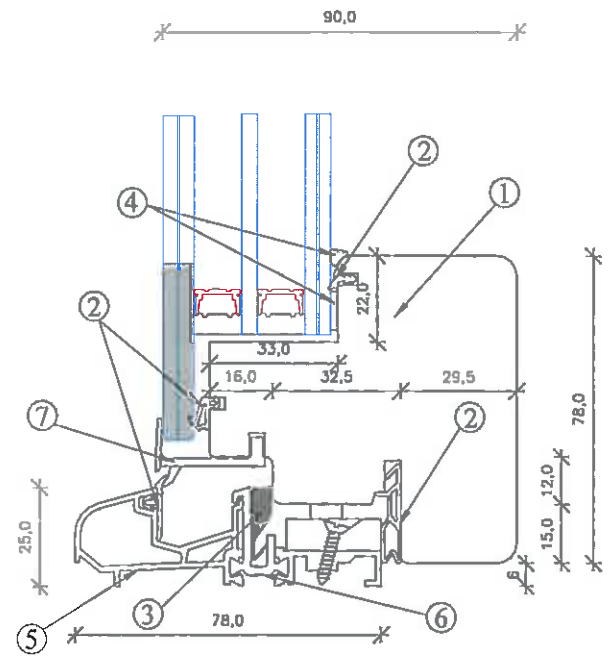


Portafinestra senza traverso a due ante.

DISEGNI DELLE SEZIONI ESAMINATE



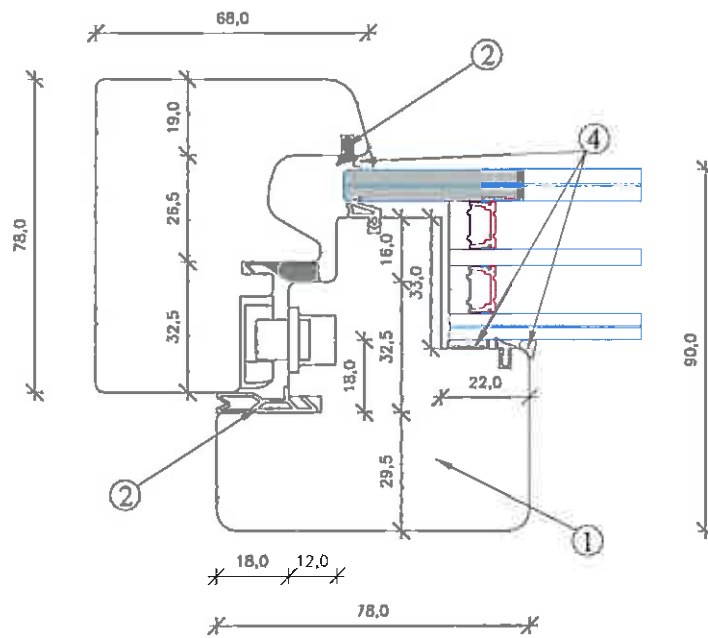
Sezione inferiore finestra.



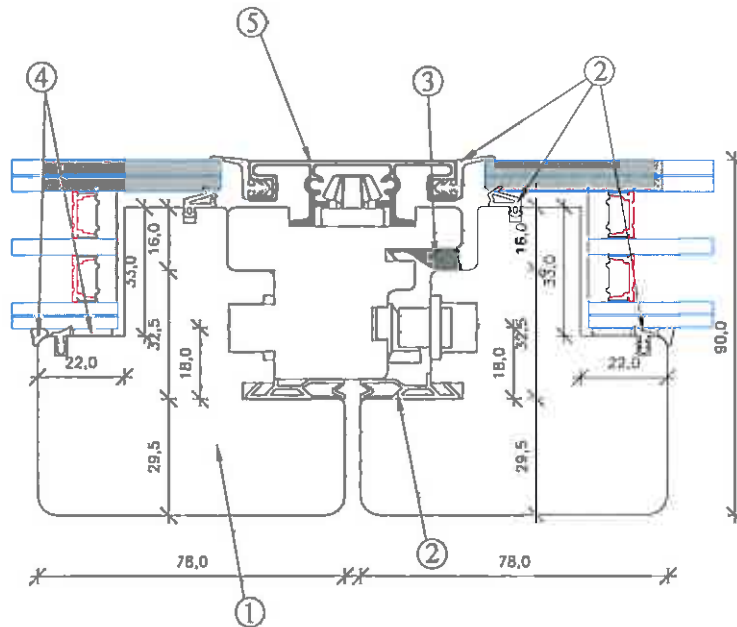
Sezione inferiore portafinestra.



DISEGNI DELLE SEZIONI ESAMINATE

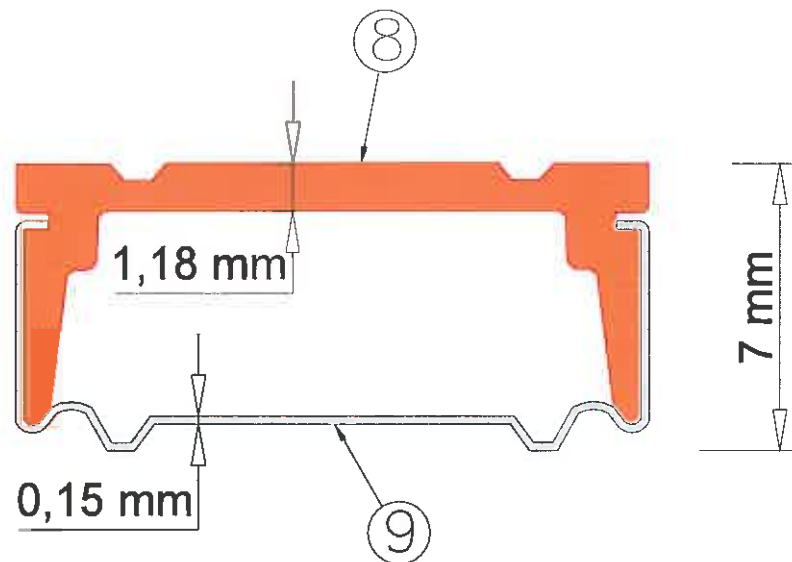


Sezione laterale e superiore.



Sezione centrale serramento a due ante.



DISEGNI DELLE SEZIONI ESAMINATE


**Sezione del distanziatore "Chromatech Ultra"
ricavata da misure su una porzione di distanziatore.**

LEGENDA

Simbolo	Descrizione
1	Legno (Pino di Svezia)
2	Guarnizioni
3	Guarnizione composta (in polietilene con riempitivo in schiuma uretanica)
4	Silicone
5	Alluminio
6	Poliammide rinforzata
7	PVC
8	Top in policarbonato
9	Acciaio inox



Sito produttivo*.

ITALSERRAMENTI S.r.l. - Via Campagnola, 2F - 25032 CHIARI (BS) - Italia.

Riferimenti normativi.

Il calcolo è stato eseguito secondo le prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI EN ISO 10077-1:2007 del 08/03/2007 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1 - Generalità";
- UNI EN ISO 10077-2:2004 del 01/04/2004 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai";
- UNI EN 14351-1:2006 del 13/07/2006 "Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali. Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo", paragrafo 4.12 "Trasmittanza termica" ed appendice E "Determinazione delle caratteristiche".

Modalità e condizioni di calcolo.**Calcolo della trasmittanza termica del telaio.**

Il calcolo è stato svolto utilizzando un programma numerico agli elementi finiti conforme alla norma UNI EN ISO 10077-2:2004, con una discretizzazione compresa tra n. 30608 e n. 58020 punti. L'analisi è stata effettuata sia per essenze di legno duro (densità 700 kg/m^3) che per essenze di legno tenero (densità 500 kg/m^3). Le intercapedini d'aria sono state valutate assegnando ad esse una conduttività termica equivalente calcolata secondo la formula contenuta nella norma UNI EN ISO 10077-2:2004, assumendo l'emissività dei materiali pari a 0,9. Il valore di trasmittanza termica delle differenti parti di telaio, "U_j", calcolato considerando la vetrata isolante sopra descritta e con le ipotesi riportate in dettaglio al paragrafo



(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

successivo, è da considerarsi comprensivo del flusso termico addizionale dovuto all'interazione tra il bordo della vetrata (compreso il distanziatore "Chromatech Ultra") ed il telaio. Dato il particolare disegno del serramento, infatti, non è stato ritenuto corretto procedere alla determinazione separata dei contributi di trasmittanza termica del telaio e di trasmittanza termica lineare del giunto fra vetrata e telaio.

Calcolo della trasmittanza termica del serramento.

Il valore di trasmittanza termica del serramento è stato calcolato per i serramenti aventi le dimensioni prescritte all'appendice E della norma UNI EN 14351-1:2006, sia ad anta singola che a due ante, impiegando i dati riportati al paragrafo successivo e prendendo in considerazione vetrate isolanti del tipo impiegato dal Committente di trasmittanza termica " U_g " compresa nell'intervallo $0,7 \div 3,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Per tenere conto del contributo di flusso termico dovuto all'interazione tra il bordo della vetrata (compreso il distanziatore) ed il telaio l'analisi numerica è stata effettuata considerando la composizione della vetrata isolante come impiegata dal Committente ed il valore di trasmittanza termica migliore ($U_g = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$) nel range di quelli comunicati dal Committente stesso (situazione più critica per la valutazione del ponte termico). I valori di trasmittanza termica totale " U_j " così determinati sono stati impiegati anche nel calcolo della trasmittanza termica di serramenti con differenti tipologie di vetrate.

La trasmittanza termica " U_w " del serramento è stata calcolata utilizzando la seguente formula:

$$U_w = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_j \cdot U_j}{\sum A_g + \sum A_j}$$

dove: A_g = area visibile dell'elemento vetrato, espressa in m^2 ;

A_j = superficie del telaio calcolata facendo riferimento alla larghezza totale del telaio e moltiplicata per la lunghezza del telaio lungo il perimetro del serramento, espressa in m^2 ;



Dati di calcolo.**Dati per la determinazione della trasmittanza termica del telaio.**

La trasmittanza termica del telaio è stata valutata nelle seguenti condizioni:

Temperature	Temperatura esterna	0 °C
	Temperatura interna	20 °C
Resistenze termiche superficiali	Resistenza termica superficiale esterna "R _{se} "	0,04 m ² ·K/W
	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 del telaio	Conduttività termica del legno duro	0,18 W/(m·K)
	Conduttività termica del legno tenero	0,13 W/(m·K)
	Conduttività termica dell'alluminio	160 W/(m·K)
	Conduttività termica del poliammide	0,30 W/(m·K)
	Conduttività termica dell'EPDM	0,25 W/(m·K)
	Conduttività termica della schiuma poliuretana (come da documentazione fornita dal Committente)	0,033 W/(m·K)
	Conduttività termica del polipropilene	0,22 W/(m·K)
	Conduttività termica del polietilene	0,33 W/(m·K)
	Conduttività termica del silicone	0,35 W/(m·K)
	Conduttività termica del PVC flessibile	0,14 W/(m·K)
Caratteristiche della vetrata impiegata per la valutazione del contributo del giunto tra vetrata e telaio	Spessori della vetrata isolante	3+3/12/4/12/4+4 mm
	Trasmittanza termica della vetrata isolante	0,7 W/(m ² ·K)
	Conduttività termica del vetro	1,0 W/(m·K)
	Spessore della sigillatura esterna (seconda sigillatura)	5 mm
	Spessore della sigillatura interna (prima sigillatura)	2 x 0,25 mm
	Conduttività termica della sigillatura esterna (polisulfide)	0,40 W/(m·K)
	Conduttività termica della sigillatura interna (butile)	0,24 W/(m·K)



Caratteristiche del distanziatore "Chromatech Ultra"	Spessore della lamiera in acciaio inox	0,15 mm
	Spessore del top in policarbonato	1,18 mm
	Conduttività termica del policarbonato (come da documentazione fornita dal Committente)	0,24 W/(m·K)
	Conduttività termica dell'acciaio inox (come da documentazione fornita dal Committente)	15 W/(m·K)
	Conduttività termica dei sali disidratanti	0,10 W/(m·K)

Dati per la determinazione della trasmittanza termica del serramento.

Le dimensioni dei serramenti esaminati sono le seguenti:

Tipologia di serramento standard		Finestra	Portafinestra
Larghezza		1,230 m	1,480 m
Altezza		1,480 m	2,180 m
Superficie totale "A _w "**		1,820 m ²	3,226 m ²
Area visibile dell'elemento vetrato "ΣA _g "	Serramento ad anta singola	1,281 m ²	2,520 m ²
	Serramento a due ante	1,079 m ²	2,201 m ²

(*) A_w = superficie del serramento, pari alla somma delle superfici dei telai e dell'elemento vetrato (A_w = ΣA_r + ΣA_g).



Le dimensioni del telaio dei serramenti esaminati sono le seguenti:

Serramento ad anta singola			
Sezione	Larghezza di riferimento b_f	Superficie del telaio	
		A_f	
	[mm]	Finestra [m²]	Portafinestra [m²]
Inferiore finestra	108	0,121	-
Inferiore portafinestra	78	-	0,107
Laterale	108	2 × 0,148	2 × 0,226
Superiore	108	0,121	0,148

Serramento a due ante			
Sezione	Larghezza di riferimento b_f	Superficie del telaio	
		A_f	
	[mm]	Finestra [m²]	Portafinestra [m²]
Inferiore finestra	108	0,113	-
Inferiore portafinestra	78	-	0,101
Laterale	108	2 × 0,148	2 × 0,226
Centrale	160	0,220	0,334
Superiore	108	0,113	0,140



Risultati del calcolo.

Trasmittanza termica del telaio.

I valori di trasmittanza termica del telaio (composto dalle parti fissa e mobile) sotto riportati sono comprensivi del flusso termico addizionale dovuto all'interazione tra il bordo della vetrata (compreso il distanziatore "Chromatech Ultra") ed il telaio. Tali valori, riferiti alle larghezze riportate in tabella e calcolati secondo la norma UNI EN ISO 10077-2:2004, risultano:

Sezione	Larghezza di riferimento b_f [mm]	Trasmittanza termica (telaio in legno duro) U_J [W/(m ² ·K)]	Trasmittanza termica (telaio in legno tenero) U_J [W/(m ² ·K)]
Inferiore finestra	108	2,03	1,77
Inferiore portafinestra	78	2,49	2,26
Laterale e superiore	108	1,89	1,65
Centrale	160	2,12	1,86



Trasmittanza termica del serramento.

Seguendo il procedimento sopra descritto sono stati ottenuti i seguenti valori di trasmittanza termica "U_w" del serramento completo, tabulati in funzione della trasmittanza "U_g" della vetrata installata sul serramento, per le tipologie di serramenti analizzati, aventi telai realizzati con essenze di legno duro o di legno tenero.

Serramento ad anta singola				
Trasmittanza termica "U_g" della vetrata [W/(m²·K)]	TRASMITTANZA TERMICA "U_w" DEL SERRAMENTO			
	Finestra		Portafinestra	
	con telaio in legno duro [W/(m ² ·K)]	con telaio in legno tenero [W/(m ² ·K)]	con telaio in legno duro [W/(m ² ·K)]	con telaio in legno tenero [W/(m ² ·K)]
0,7	1,1	1,0	1,0	0,9
0,8	1,1	1,1	1,1	1,0
0,9	1,2	1,1	1,1	1,1
1,0	1,3	1,2	1,2	1,2
1,1	1,3	1,3	1,3	1,2
1,2	1,4	1,3	1,4	1,3
1,3	1,5	1,4	1,4	1,4
1,4	1,6	1,5	1,5	1,5
1,5	1,6	1,6	1,6	1,6
1,6	1,7	1,6	1,7	1,6
1,7	1,8	1,7	1,8	1,7
1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
1,9	1,9	1,8	1,9	1,9
2,0	2,0	1,9	2,0	1,9
2,1	2,0	2,0	2,1	2,0
2,2	2,1	2,0	2,2	2,1
2,3	2,2	2,1	2,2	2,2
2,4	2,3	2,2	2,3	2,3
2,5	2,3	2,3	2,4	2,3
2,6	2,4	2,3	2,5	2,4
2,7	2,5	2,4	2,5	2,5
2,8	2,5	2,5	2,6	2,6
2,9	2,6	2,5	2,7	2,6
3,0	2,7	2,6	2,8	2,7
3,1	2,7	2,7	2,9	2,8
3,2	2,8	2,7	2,9	2,9
3,3	2,9	2,8	3,0	3,0



Serramento a due ante				
Trasmittanza termica "U_g" della vetrata [W/(m²·K)]	TRASMITTANZA TERMICA "U_w" DEL SERRAMENTO			
	Finestra		Portafinestra	
	con telaio in legno duro [W/(m ² ·K)]	con telaio in legno tenero [W/(m ² ·K)]	con telaio in legno duro [W/(m ² ·K)]	con telaio in legno tenero [W/(m ² ·K)]
0,7	1,2	1,1	1,1	1,0
0,8	1,3	1,2	1,2	1,1
0,9	1,3	1,2	1,3	1,2
1,0	1,4	1,3	1,3	1,2
1,1	1,5	1,4	1,4	1,3
1,2	1,5	1,4	1,5	1,4
1,3	1,6	1,5	1,5	1,5
1,4	1,6	1,5	1,6	1,5
1,5	1,7	1,6	1,7	1,6
1,6	1,8	1,7	1,7	1,7
1,7	1,8	1,7	1,8	1,7
1,8	1,9	1,8	1,9	1,8
1,9	1,9	1,8	1,9	1,9
2,0	2,0	1,9	2,0	1,9
2,1	2,0	1,9	2,1	2,0
2,2	2,1	2,0	2,1	2,1
2,3	2,2	2,1	2,2	2,1
2,4	2,2	2,1	2,3	2,2
2,5	2,3	2,2	2,3	2,3
2,6	2,3	2,2	2,4	2,3
2,7	2,4	2,3	2,5	2,4
2,8	2,5	2,4	2,6	2,5
2,9	2,5	2,4	2,6	2,5
3,0	2,6	2,5	2,7	2,6
3,1	2,6	2,5	2,8	2,7
3,2	2,7	2,6	2,8	2,7
3,3	2,8	2,7	2,9	2,8



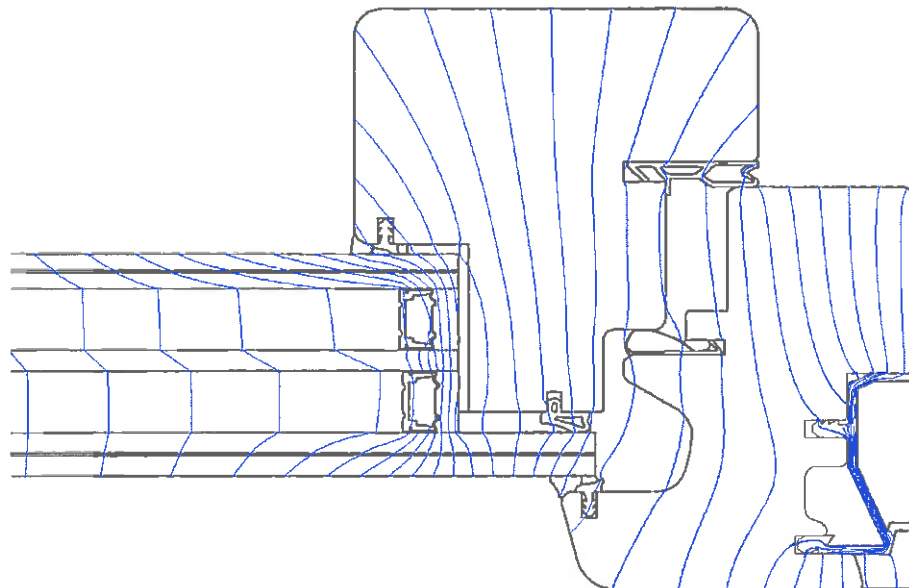
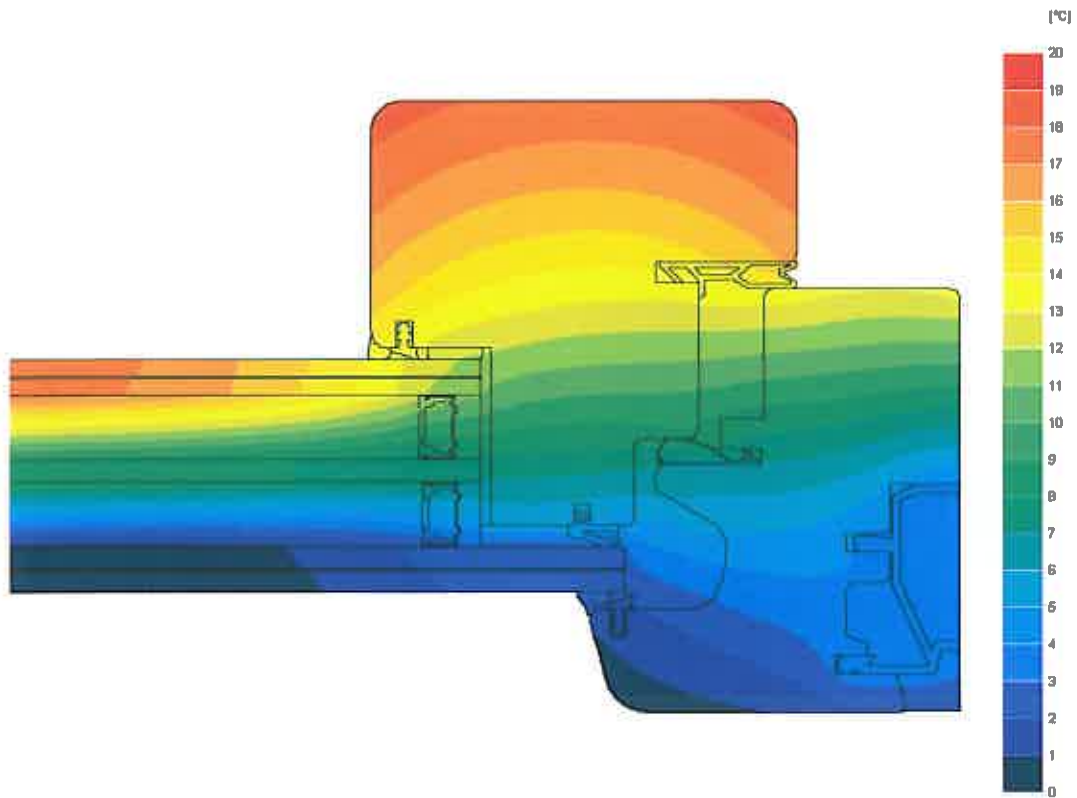
Note:

- 1) la trasmittanza termica " U_g " rappresenta la trasmittanza termica della parte centrale della vetrata, determinata in accordo alla norma UNI EN 673:2005 del 13/10/2005 "Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo" o alla norma UNI EN 674:1999 del 30/06/1999 "Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo della piastra calda con anello di guardia". Essa dipende dalla composizione della vetrata installata nel serramento (tipo e spessore dei vetri, emissività delle superfici dei vetri, spessore delle intercapedini, composizione del gas nelle intercapedini). Nel caso di vetrate isolanti contenenti gas diversi dall'aria, il valore di trasmittanza termica è correlato alla percentuale minima di gas presente nelle intercapedini, pertanto tale percentuale minima deve essere dichiarata assieme al valore della trasmittanza termica " U_g " della vetrata;
- 2) i valori di trasmittanza termica " U_w " dei serramenti, riportati nelle precedenti tabelle, sono riferiti a vetrate con distanziatori "Chromatech Ultra", aventi le caratteristiche sopra riportate;
- 3) i valori di trasmittanza termica riportati nelle precedenti tabelle sono stati valutati per le dimensioni del serramento sopra descritte, che corrispondono alle dimensioni standard contenute nella tabella E.1 della norma UNI EN 14351-1:2006. Il valore in tal modo ottenuto può essere impiegato dal Committente per la dichiarazione della trasmittanza termica di tutte le dimensioni di serramento prodotte, come prescritto dalla norma UNI EN 14351-1:2006, purché il campione testato sia rappresentativo di quello prodotto (stesso numero di ante):
 - la trasmittanza termica del serramento di dimensioni 1230×1480 mm può essere estesa ai serramenti con lo stesso o minore numero di ante di area complessiva non superiore a $2,3 \text{ m}^2$ o, in caso di vetrate di trasmittanza termica $U_g \leq 1,9 \text{ /(m}^2\cdot\text{K)}$, a tutte le dimensioni;
 - la trasmittanza termica del serramento di dimensioni 1480×2180 mm può essere estesa ai serramenti con lo stesso o minore numero di ante di area complessiva superiore a $2,3 \text{ m}^2$.

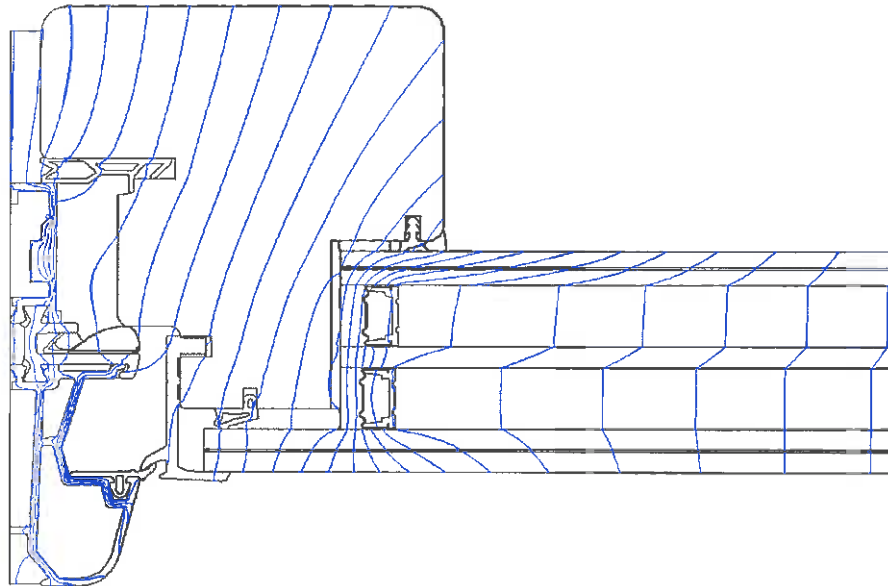
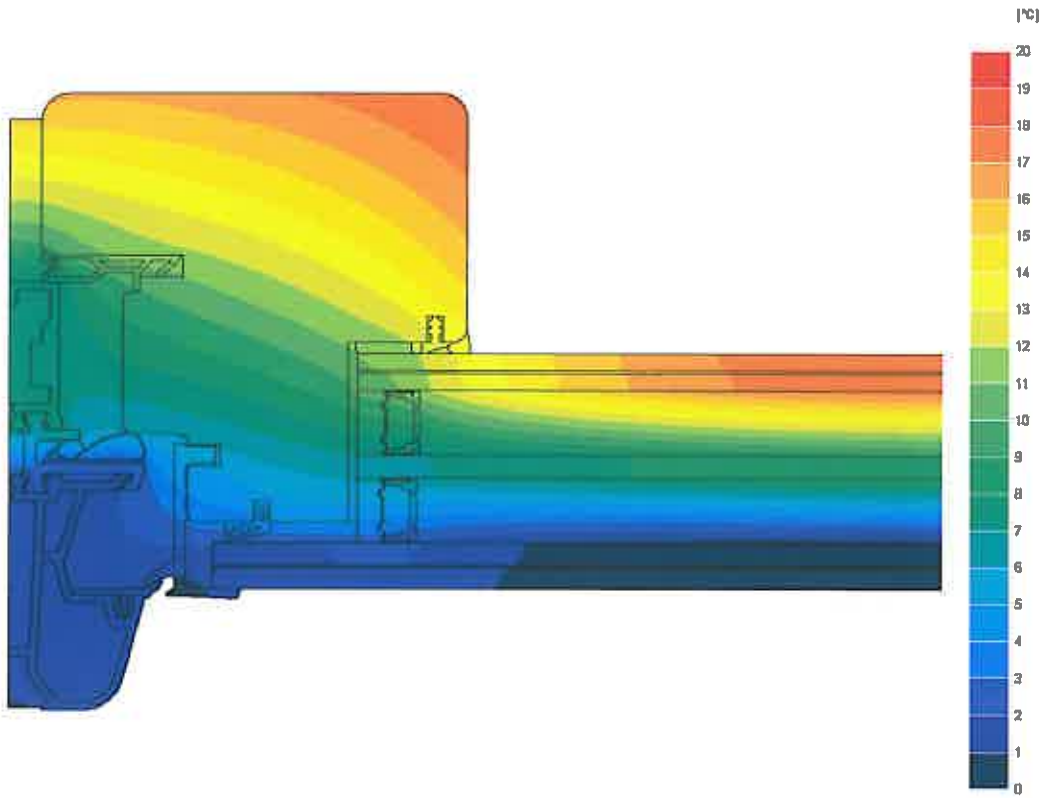
Nel caso sia necessario valutare in maniera dettagliata la dispersione termica di uno specifico edificio, la norma UNI EN 14351-1:2006 prescrive di valutare la trasmittanza termica del serramento nelle sue dimensioni effettive. A tal fine possono essere impiegate le formule riportate nella presente relazione di calcolo o nella norma UNI EN ISO 10077-1:2007 al paragrafo 5.1.1.



ISOTERME E LINEE DI FLUSSO PER LE SEZIONI ESAMINATE
(telaio in legno duro)
SEZIONE INFERIORE FINESTRA



ISOTERME E LINEE DI FLUSSO PER LE SEZIONI ESAMINATE
(telaio in legno duro)
SEZIONE INFERIORE PORTAFINESTRA

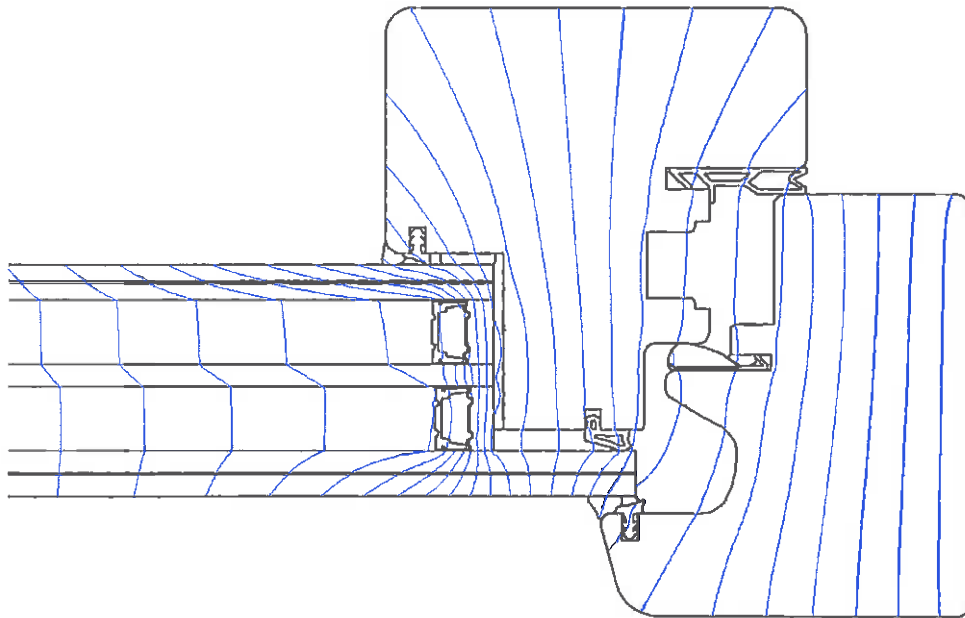
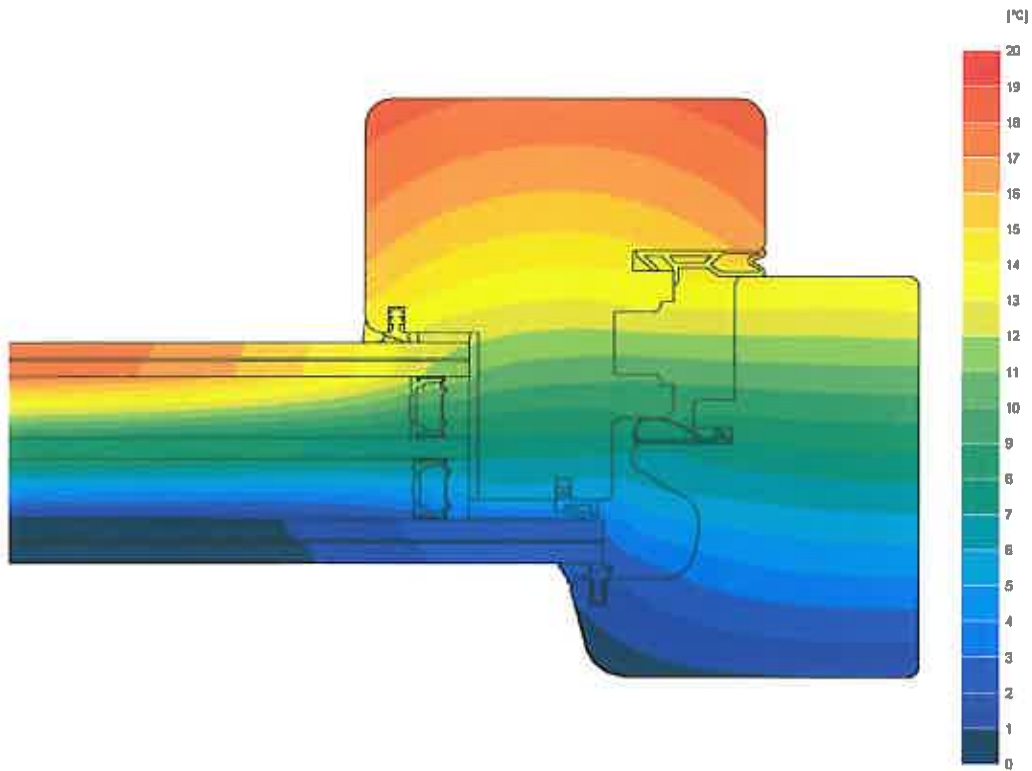


ISOTERME E LINEE DI FLUSSO PER LE SEZIONI ESAMINATE

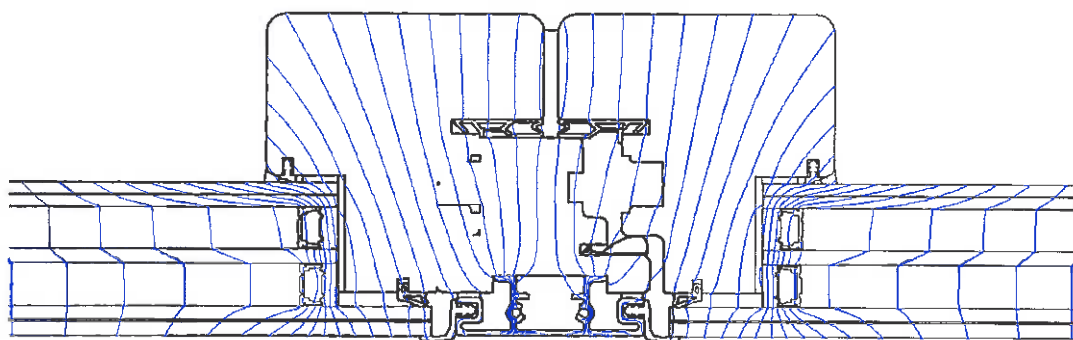
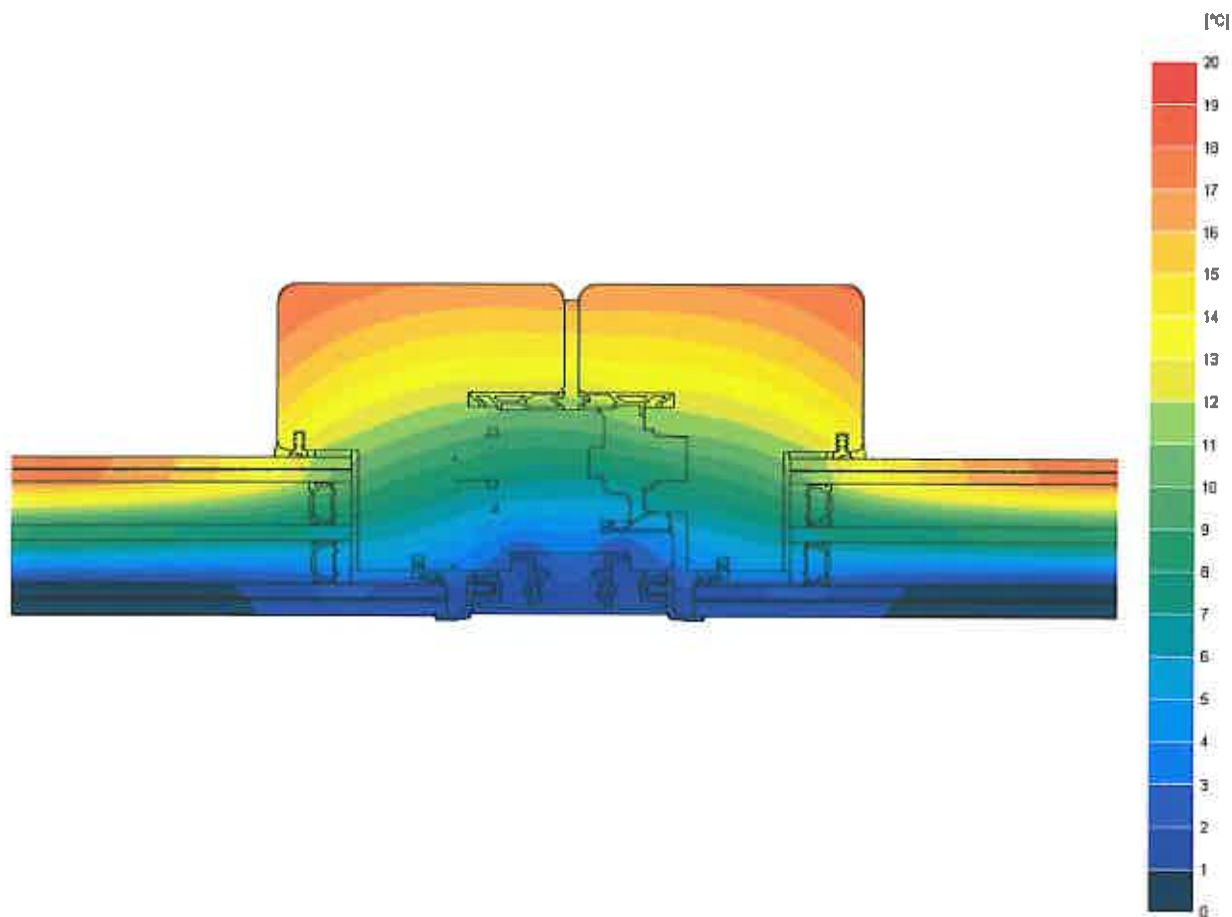
(telaio in legno duro)

SEZIONE LATERALE E SUPERIORE

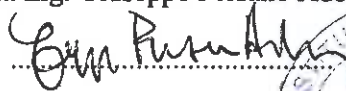
FINESTRA E PORTAFINESTRA



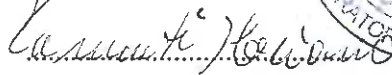
ISOTERME E LINEE DI FLUSSO PER LE SEZIONI ESAMINATE
(telaio in legno duro)
SEZIONE CENTRALE SERRAMENTO A DUE ANTE



Il Direttore Tecnico
della sezione CPD
(Dott. Ing. Giuseppe Persano Adorno)

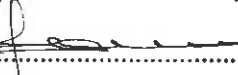


Il Responsabile
Tecnico
(Dott. Floriano Tamanti)





Il Responsabile del Laboratorio
di Fisica Tecnica
(Dott. Ing. Vincenzo Iommi)



Il Presidente o
l'Amministratore Delegato

Dott. Ing. Vincenzo Iommi

