



ISTITUTO GIORDANO



Istituto Giordano S.p.A.
Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria (RN) Italy
Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540
istitutogiordano@giordano.it - www.giordano.it
Cod. Fisc./P.Iva 00 549 540 409 - Cap. Soc. € 880.000 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) - SINAL (0021) - SIT (20)

RICONOSCIMENTI UFFICIALI MINISTERI ITALIANI:

- Legge 1086/71 con D.M. 23/11/82 n. 22913 "Prove sui materiali da costruzione".
- D.M. 09/11/89 "Certificazione CE per le unità da diporto".
- D.M. 04/08/84 "Certificazione CEE sulle macchine".
- Avviso n. 75/800 del 15/12/98 "Certificazione CEE per gli apparecchi a gas".
- D.M. 09/07/83 "Certificazione CEE in materia di recipienti semplici a pressione".
- D.M. 08/07/93 "Certificazione CEE concernente la sicurezza dei giocattoli".
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dei prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore.
- D.M. 02/04/98 "Rilascio di attestazioni di conformità delle caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti".
- Legge 81/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84".
- Legge 81/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 10/07/86 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 91 del 14/09/81".
- Legge 81/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 03/07/82 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 02/04/91 norma CNVVF/CCI UNI 9723".
- Legge 81/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 12/04/88 "Prove su estintori d'incendio portatili secondo D.M. 20/12/82".
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "Immissione nell'elenco dei laboratori autorizzati e svolgimento tecnico di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie".
- Protocollo n. 116 del 27/03/87 "Iscrizione allo Schedario Anagrafe Nazionale delle ricerche con codice n. E0490Y3Y".
- Decreto 24/05/02 "Certificazione CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione".
- Decreto 14/02/02 "Certificazione CE di conformità in materia di emissione acustica ambientale per macchine e attrezzature".
- Decreto 05/02/03 "Esecuzione delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo".
- G.U.R.L. n. 236 del 07/10/04 "Certificazione CE sugli ascensori".
- Notifica per le attività di attestazione della conformità alle norme armonizzate della Direttiva 89/108 sui prodotti da costruzione.

ENTI TERZI:

- SINCERT: Accreditemento n. 057A del 19/12/00 "Organismo di certificazione di sistemi di gestione per la qualità".
- SINAL: Accreditemento n. 0021 del 14/11/01.
- SIT: Centro multisede n. 20 (Bellaria - Pomezia) per grandezze termometriche ed elettriche.
- ICIM: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto".
- IMQ: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per casine fumane".
- UNCSAAL: Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate continue".
- IMQ-UNI: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per pannelletti a legna con fondo a circolazione forata".
- CSI-UNI: "Prove di laboratorio in ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per serramenti esterni".
- KEYMARK per isolanti termici: "Misure di conduttività termica per materiali isolanti".
- IFI: "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure oscuranti (antifurto) e serramenti".
- EPSS: "Prove di laboratorio su cassellotti e altri pezzi di custodia".
- AENOR: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione".
- VTT-Finlandia: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione".
- C.C.I.A.A. Rimini: 28/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti metrici in materia di commercio".

PARTECIPAZIONI ASSOCIATIVE:

- AIA: Associazione Italiana di Acustica.
- AICARR: Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria Riscaldamento Refrigerazione.
- AICO: Associazione Italiana per la Qualità.
- AIPND: Associazione Italiana Prove non Distruttive.
- ALP: Associazione Laboratori Italiani Fuoco.
- ALP: Associazione Laboratori di Prove Indipendenti.
- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and AirConditioning Engineers, Inc.
- ASTM: American Society for Testing and Materials.
- ATIS: Associazione Tecnica Italiana del Gas.
- CTE: Collegio dei Tecnici della Industrializzazione Edilizia.
- CTI: Comitato Termotecnico Italiano.
- EARMMA: European Association of Research Managers and Administrators.
- EARTO: European Association of Research and Technology Organisation.
- EGOLF: European Group of Official Laboratories for Fire Testing.
- UNI: Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

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.

RELAZIONE DI CALCOLO N. 219039/866/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, 28/11/2006

Committente: ALFA LUM S.A. - Strada del Sabbatino, 50 - 47896 FAETANO (RSM)

Data della richiesta del calcolo: 09/06/2006

Numero e data della commessa: 33181, 13/06/2006

Data del ricevimento del disegno: 12/06/2006

Data dell'esecuzione del calcolo: dal 18/10/2006 al 08/11/2006

Oggetto del calcolo: Calcolo della trasmittanza termica di serramenti con profili in alluminio/legno senza taglio termico secondo la norma EN 14351-1:2006

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

Provenienza del disegno: fornito dal Committente

Denominazione del campione*.

Il serramento rappresentato dal disegno è denominato "AS 11".

(* secondo ufficiale del Committente.

Comp. AV
Revis.



La presente relazione di calcolo è composta da n. 21 fogli.

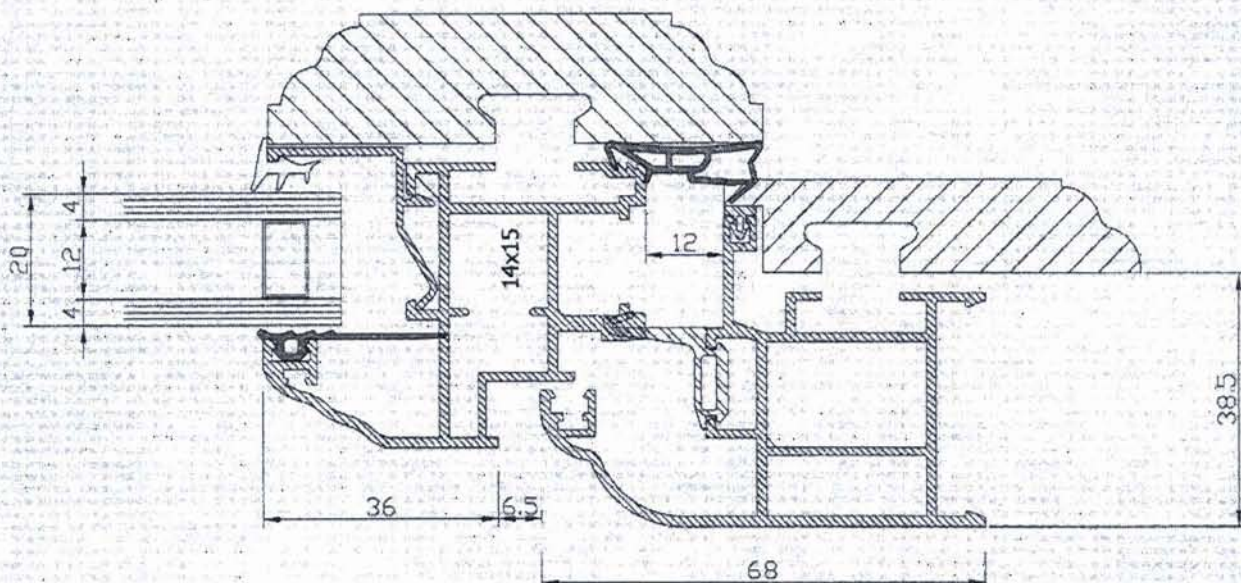
Foglio
n. 1 di 21

Descrizione del campione*.

Il disegno fornito dal Committente rappresenta n. 2 sezioni di serramento in alluminio/legno senza taglio termico.

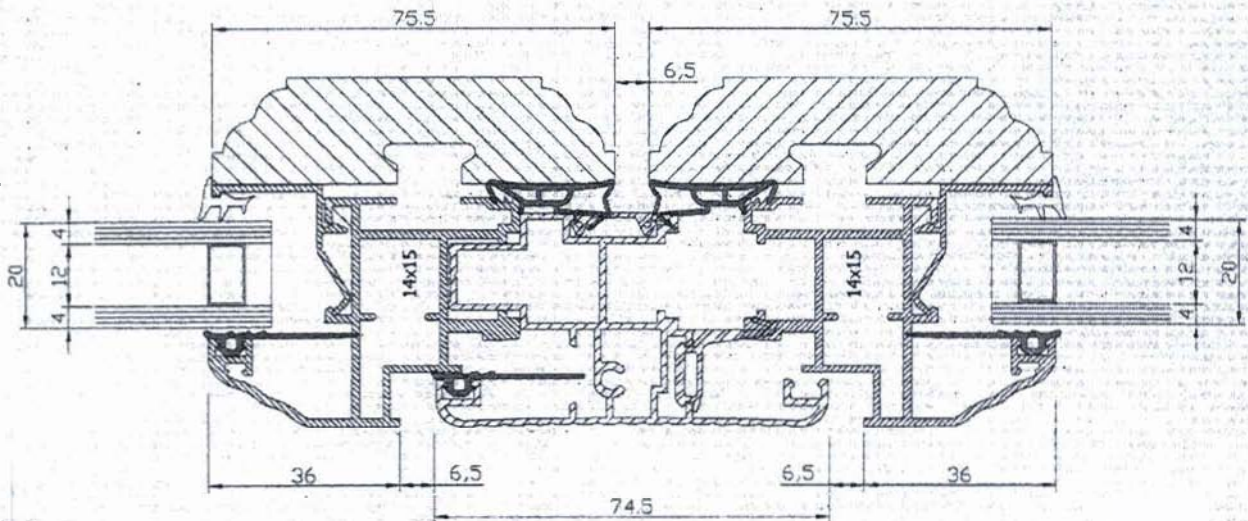
La vetrata isolante, di spessore totale pari a 20 mm, è composta da n. 2 lastre di vetro chiaro di spessore pari a 4 mm e da un'intercapedine di 12 mm riempita con aria. La trasmittanza termica della vetrata è pari a 2,9 W/(m²·K).

DISEGNI DELLE SEZIONI ESAMINATE SEZIONE LATERALE



(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

**DISEGNI DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE CENTRALE**



Sito produttivo*

Strada del Sabbatino, 50 - 47896 Faetano (RSM).



(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

Riferimenti normativi.

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

- EN 14351-1:2006 "Windows and doors - Product standard, performance characteristics - Part 1: Windows and external pedestrian doorsets without resistance to fire and/or smoke leakage characteristics" - paragrafo 4.12 "Thermal transmittance";
- UNI EN ISO 10077-1:2002 del 01/02/2002 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato";
- 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".

Modalità e condizioni di calcolo della trasmittanza termica del profilo.

Il calcolo è stato svolto utilizzando un programma numerico agli elementi finiti conforme alla norma UNI EN ISO 10077-2, con una discretizzazione di n. 11984 punti per la sezione laterale e di n. 27660 punti per la sezione centrale.

La trasmittanza termica è stata valutata nelle seguenti condizioni:

- temperatura esterna = 0 °C;
- temperatura interna = 20 °C;
- resistenza termica superficiale esterna "R_{se}" = 0,04 m²·K/W;
- resistenza termica superficiale interna per superfici con fattore di vista normale "R_{si}" = 0,13 m²·K/W;
- resistenza termica superficiale interna per superfici con fattore di vista ridotto = 0,20 m²·K/W;

e per le seguenti caratteristiche del profilo:

- conduttività termica dell'alluminio = 160 W/(m·K);
- conduttività termica del legno = 0,18 W/(m·K);
- conduttività termica dell'EPDM = 0,25 W/(m·K);
- conduttività termica del PVC = 0,14 W/(m·K);



e per le seguenti caratteristiche della vetrata isolante:

| | |
|--|------------------------------|
| - trasmittanza termica della vetrata isolante | = 2,9 W/(m ² ·K); |
| - spessori della vetrata isolante | = 4/12/4 mm; |
| - conduttività termica del vetro | = 1,0 W/(m·K); |
| - spessore della lamiera costituente il distanziatore | = 0,4 mm; |
| - conduttività termica del distanziatore | = 160 W/(m·K); |
| - conduttività termica dei sali disidratanti | = 0,10 W/(m·K); |
| - spessore della sigillatura interna (prima sigillatura) | = 0,25 mm |
| - spessore della sigillatura esterna (seconda sigillatura) | = 5 mm; |
| - conduttività termica della sigillatura | = 0,40 W/(m·K). |

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, assumendo l'emissività dei materiali pari a 0,9.



Risultati del calcolo della trasmittanza termica del profilo.

I valori di trasmittanza termica del telaio, comprensivo delle parti fissa e mobile, (riferita alle larghezze riportate in tabella) e quelli di trasmittanza termica lineare del giunto tra telaio e vetrata, calcolati secondo la norma UNI EN ISO 10077-2 risultano:

| Sezione | Larghezza di riferimento L_f [mm] | Trasmittanza termica $U_{f,EN}$ [W/(m ² ·K)] | Trasmittanza termica lineare Ψ_g [W/(m·K)] |
|----------|---|---|---|
| Laterale | 110,5 | 4,22 | 0,0162 |
| Centrale | 159,5 | 4,16 | 0,0172 |

- Note:
1. Il valore di trasmittanza termica " $U_{f,EN}$ ", calcolato con pannello isolante inserito al posto della vetrata isolante, non tiene conto del flusso termico addizionale dovuto all'interazione tra il bordo della vetrata (compreso il distanziatore) ed il telaio. Tale flusso è valutato nella trasmittanza termica lineare " Ψ_g ".
 2. Per il calcolo della trasmittanza termica di un serramento si applica la seguente formula:

$$U = \frac{\sum U_{f,EN} \cdot A_f + \sum \Psi_g \cdot l_g + U_g \cdot A_g}{A_w}$$

dove: A_f = superficie del telaio, espressa in m², calcolata facendo riferimento alla larghezza riportata in tabella, moltiplicata per la lunghezza del telaio lungo il perimetro del serramento;

l_g = lunghezza del telaio, valutata lungo il perimetro dell'elemento vetrato, espressa in m;

U_g = trasmittanza termica dell'elemento vetrato, espressa in W/(m²·K);

A_g = area visibile dell'elemento vetrato, espressa in m²;

A_w = superficie del serramento, pari alla somma delle superfici delle sezioni e dell'elemento vetrato ($A_w = \sum A_f + A_g$), espressa in m².



Di seguito si riportano i valori di trasmittanza termica per i serramenti delle dimensioni standard prescritte all'appendice E della norma EN 14351-1, ottenuti da calcolo in accordo alle formule sopra riportate.

Valori dichiarati della trasmittanza termica del serramento in accordo alla norma EN 14351-1.

I valori di trasmittanza termica sotto riportati sono stati calcolati per i serramenti delle dimensioni prescritte all'appendice E della norma EN 14351-1, impiegando i seguenti dati:

- caratteristiche dei serramenti esaminati:

| | | |
|--|---------------------------|---------------------|
| Trasmittanza termica U_g della vetrata isolante (valore dichiarato dal Committente) | 2,9 W/(m ² ·K) | |
| Tipologia di serramento standard | A | B |
| Larghezza | 1,23 m | 1,48 m |
| Altezza | 1,48 m | 2,18 m |
| Superficie totale "A_w" | 1,82 m ² | 3,23 m ² |
| Area visibile dell'elemento vetrato | 1,07 m ² | 2,15 m ² |

- caratteristiche del profilo esaminato:

| Sezione | Larghezza di riferimento L_r [mm] | Superficie del telaio A_r | | Lunghezza lungo l'elemento vetrato L_e | |
|-----------|---|--------------------------------|-------------------|---|-------------|
| | | Tipologia A | Tipologia B | Tipologia A | Tipologia B |
| | | [m ²] | [m ²] | [m] | [m] |
| Inferiore | 110,5 | 0,115 | 0,143 | 0,850 | 1,10 |
| Laterale | 110,5 | 2 × 0,151 | 2 × 0,229 | 2 × 1,26 | 2 × 1,96 |
| Centrale | 159,5 | 0,218 | 0,330 | 2 × 1,26 | 2 × 1,96 |
| Superiore | 110,5 | 0,115 | 0,143 | 0,850 | 1,10 |



I valori di trasmittanza termica per i serramenti delle dimensioni standard sopra riportate, composti dai profili esaminati, risultano:

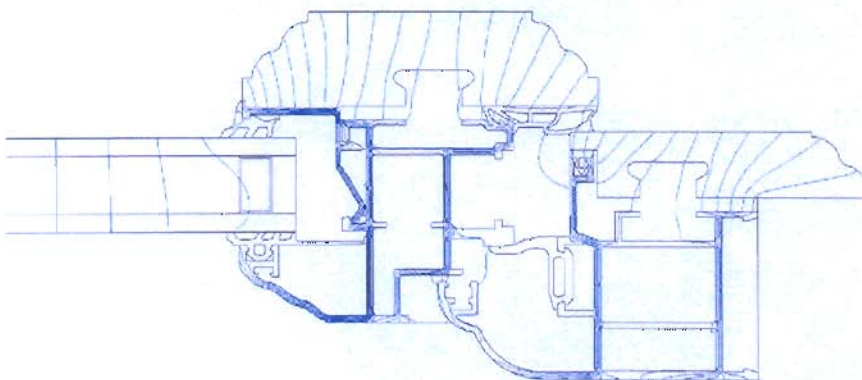
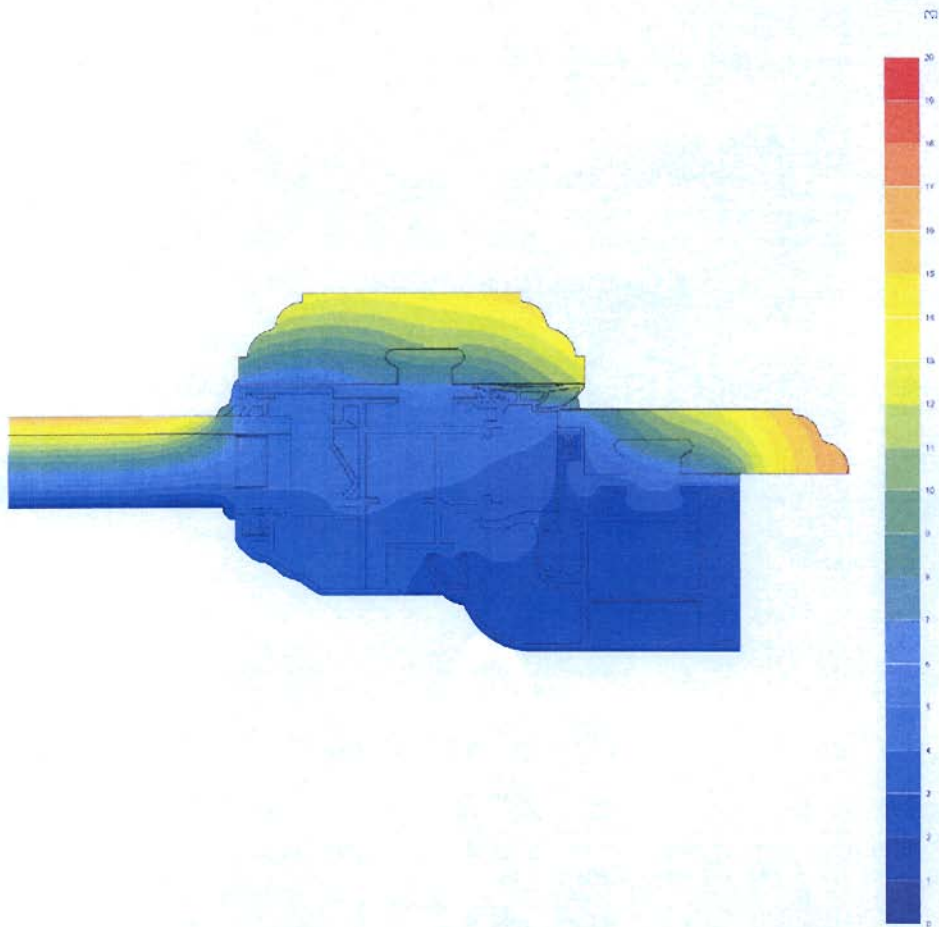
| Serramento di tipologia A | Serramento di tipologia B |
|--|--|
| $U_w = 3,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | $U_w = 3,38 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |

- Note:
- il valore di trasmittanza termica sopra riportato può essere dichiarato dal produttore solo per serramenti composti dai profili esaminati e dalla vetrata isolante considerata, avente trasmittanza termica pari a $2,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
 - i valori di trasmittanza termica sopra riportati possono essere dichiarati dal produttore, ai soli fini della marcatura CE, impiegando il valore del serramento di tipologia A per serramenti di area totale non superiore a $2,3 \text{ m}^2$ e quello del serramento di tipologia B per le altre eventuali dimensioni. La norma EN 14351-1 prescrive tuttavia di eseguire il calcolo applicato al serramento effettivamente impiegato nel caso sia necessario valutare le dispersioni termiche dello specifico edificio. A tal fine possono essere impiegate le formule riportate nella presente relazione di calcolo.

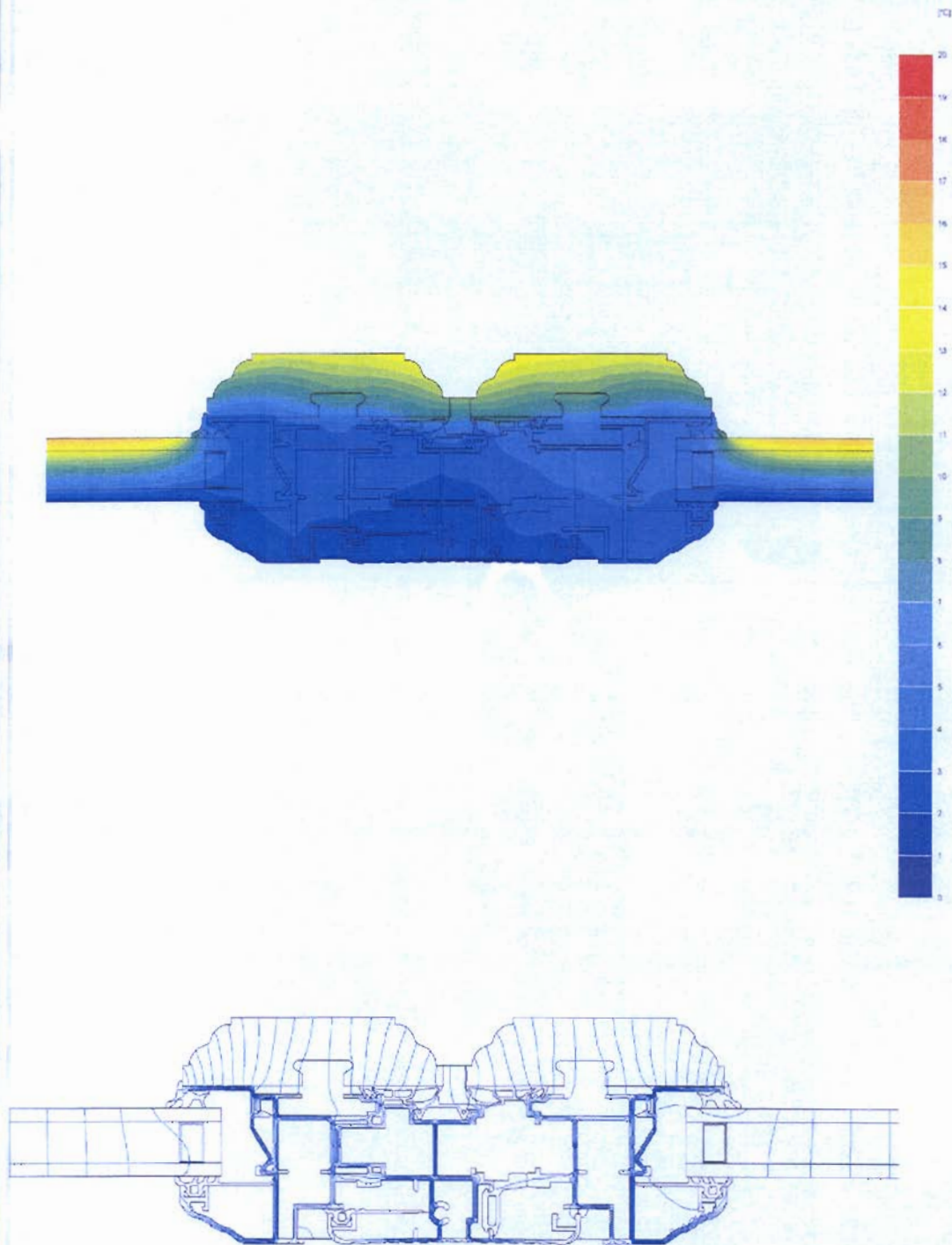


ISOTERME E LINEE DI FLUSSO PER LE SEZIONI ESAMINATE

SEZIONE LATERALE



SEZIONE CENTRALE

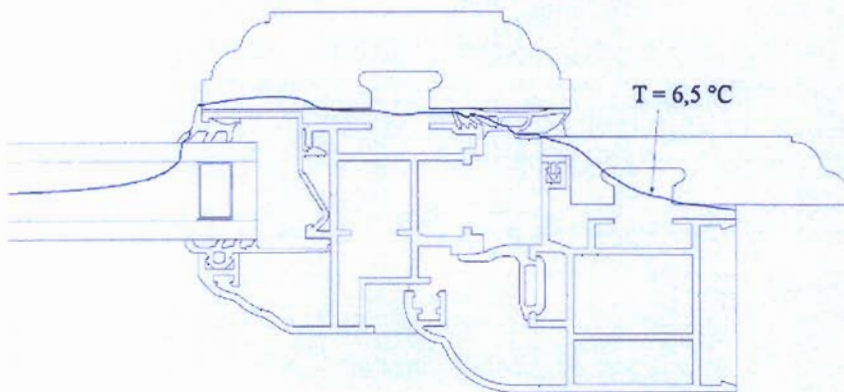
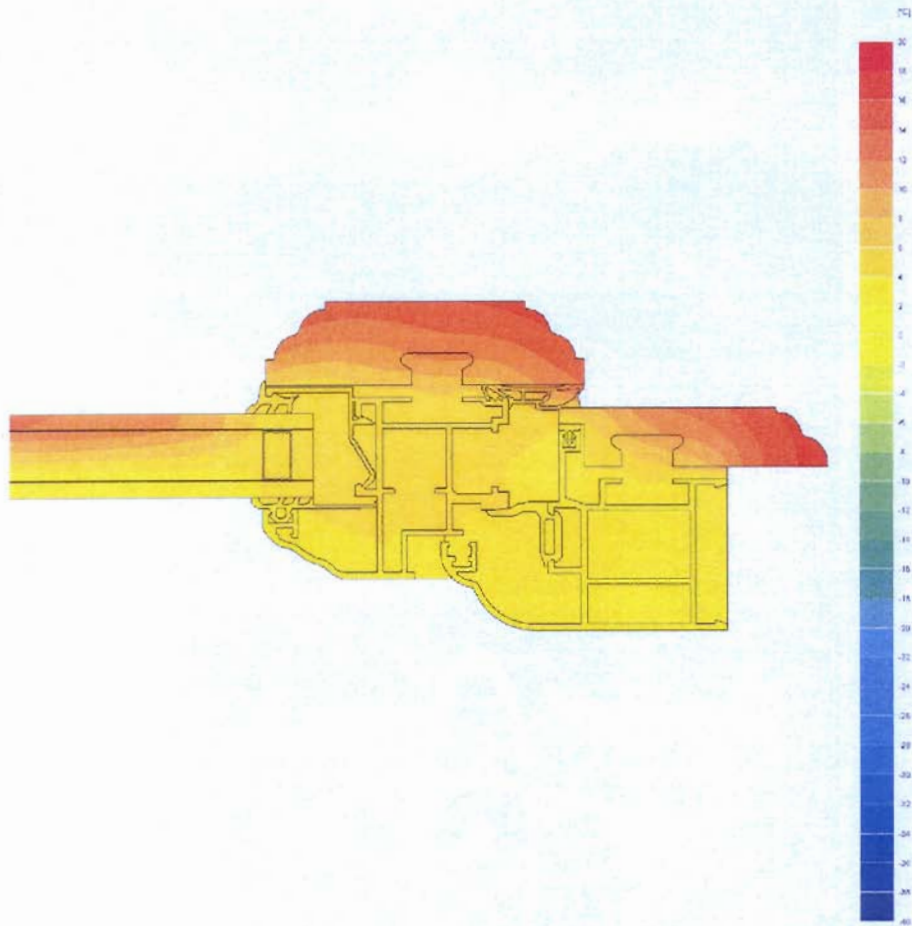


Andamento delle isoterme (a temperatura interna pari a 20 °C e per un range di temperatura esterna tra -40 °C e 0 °C).

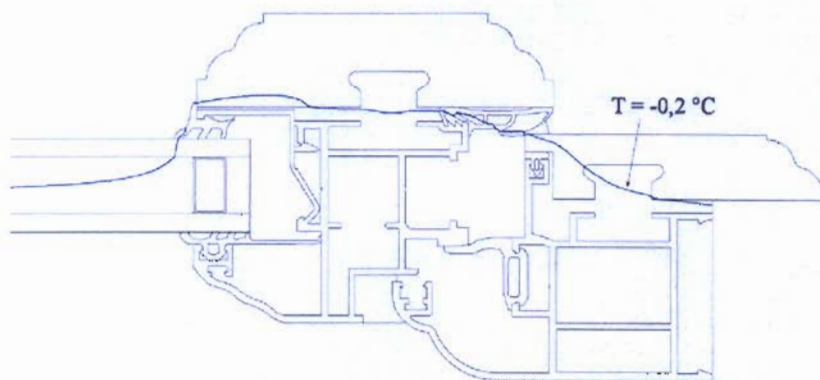
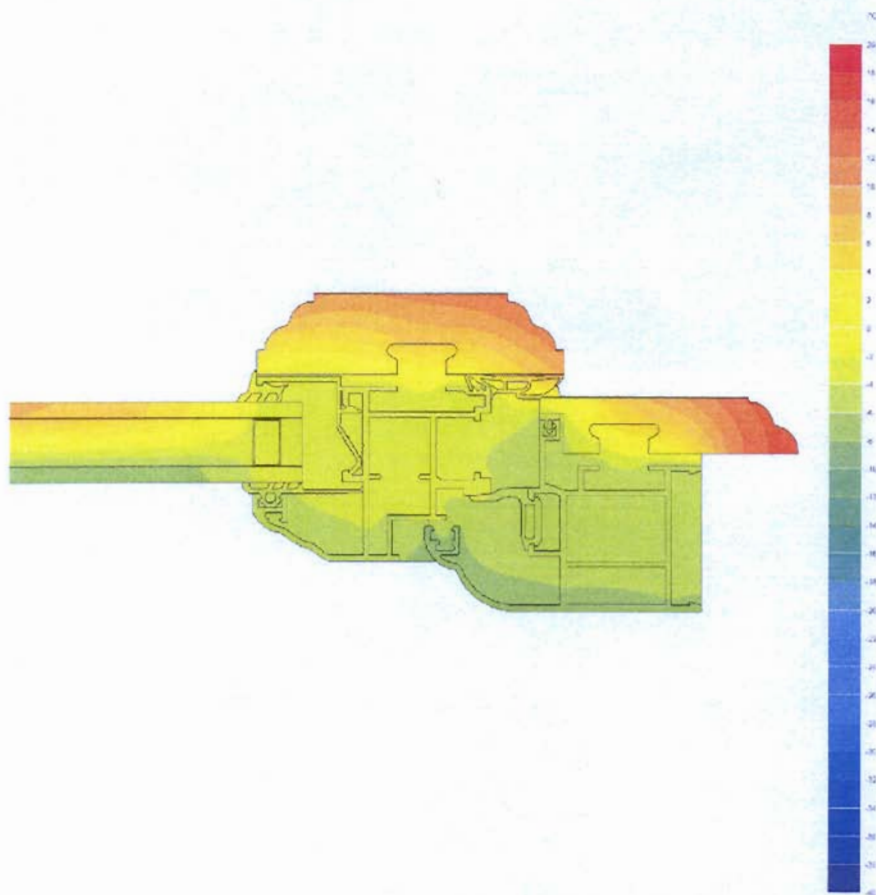
Su richiesta del Committente sono stati tracciati i grafici delle isoterme sul profilo considerando una temperatura dell'ambiente interno pari a 20 °C e facendo variare quella dell'ambiente esterno fra -40 °C e 0 °C, con un incremento di 10 °C tra un grafico e l'altro. Si riportano inoltre le isoterme relative alla temperatura minima sul profilo interno, in corrispondenza delle quali è possibile individuare i punti a maggior rischio di fenomeni condensa superficiale.



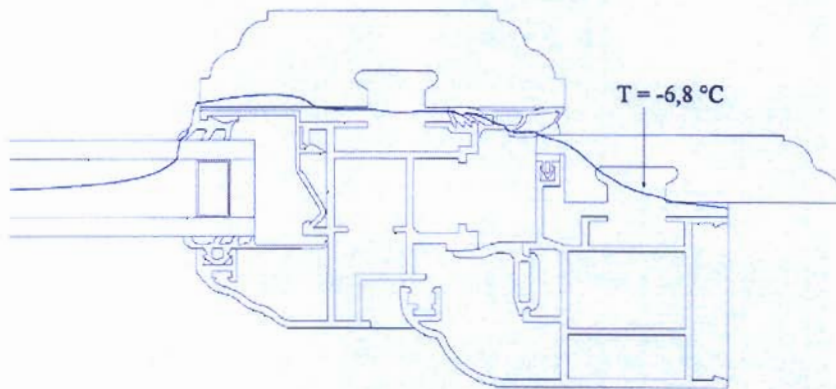
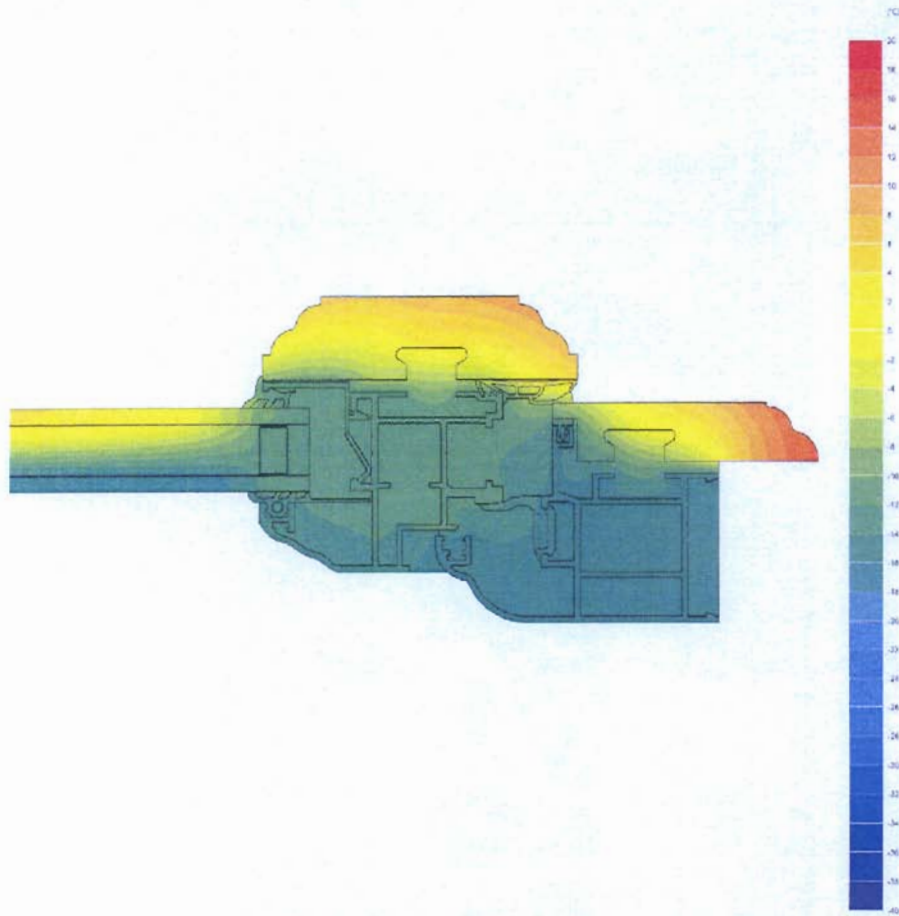
ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE LATERALE CON TEMPERATURA ESTERNA = 0 °C



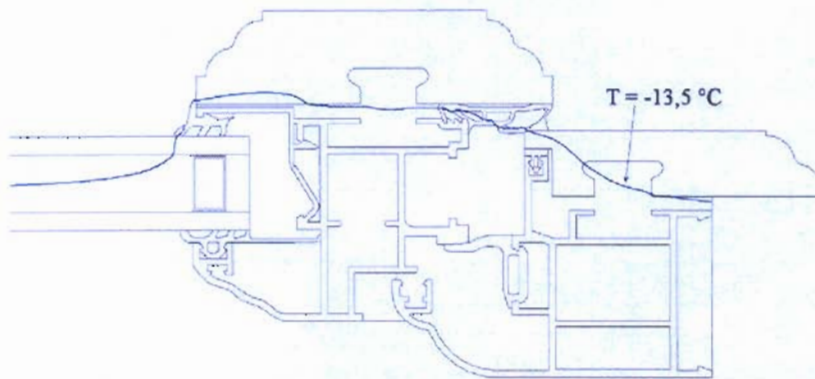
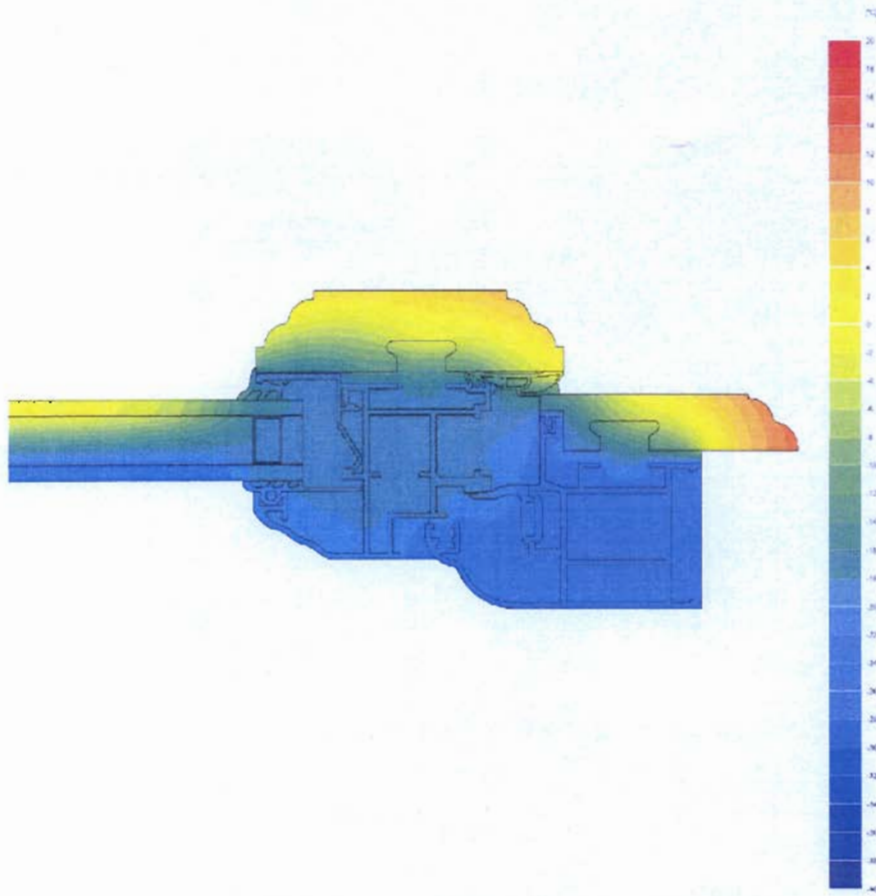
ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE LATERALE CON TEMPERATURA ESTERNA = -10 °C



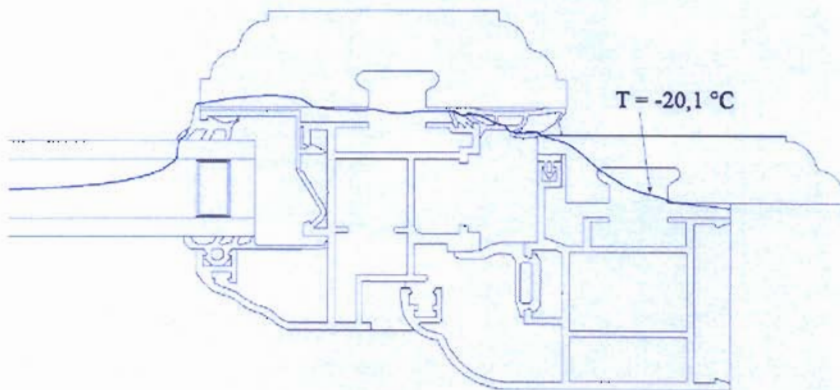
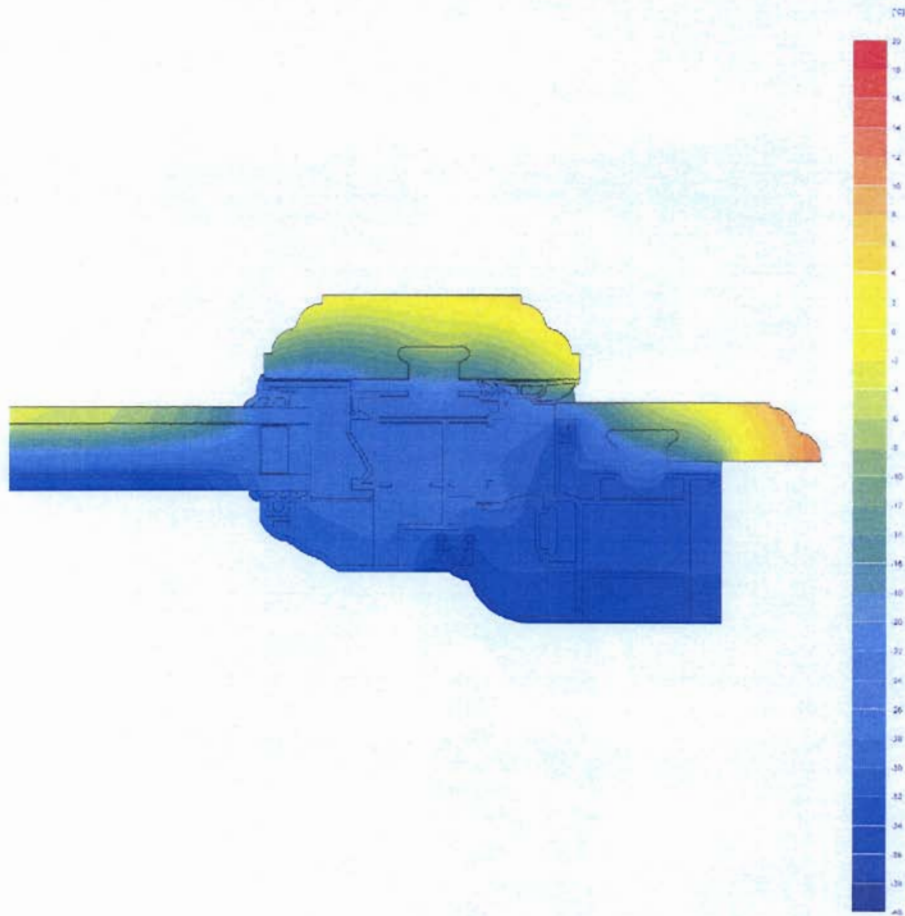
**ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE LATERALE CON TEMPERATURA ESTERNA = -20 °C**



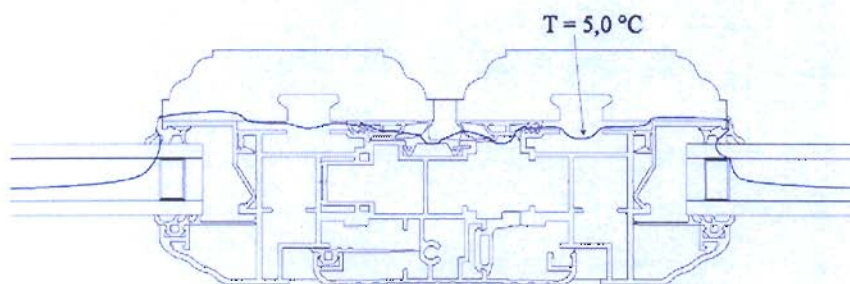
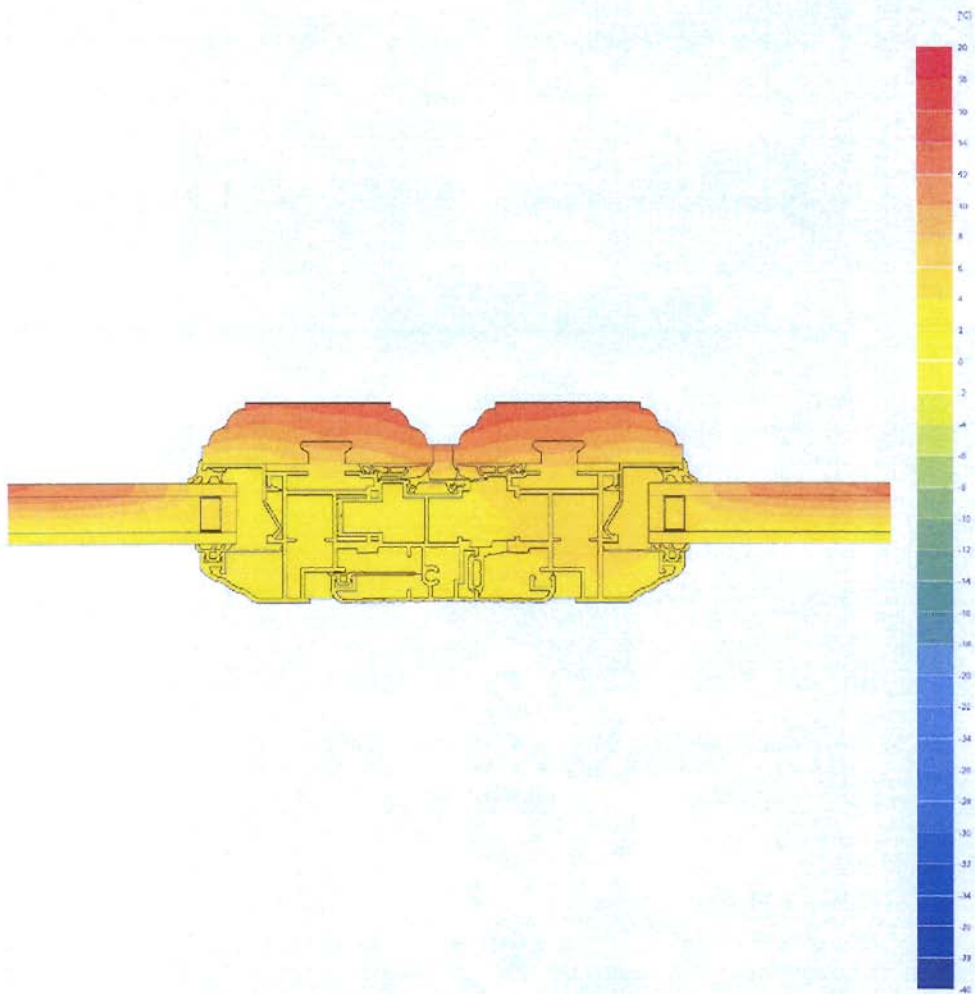
ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE LATERALE CON TEMPERATURA ESTERNA = -30 °C



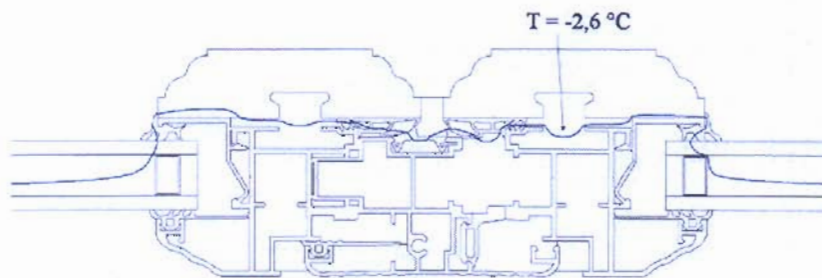
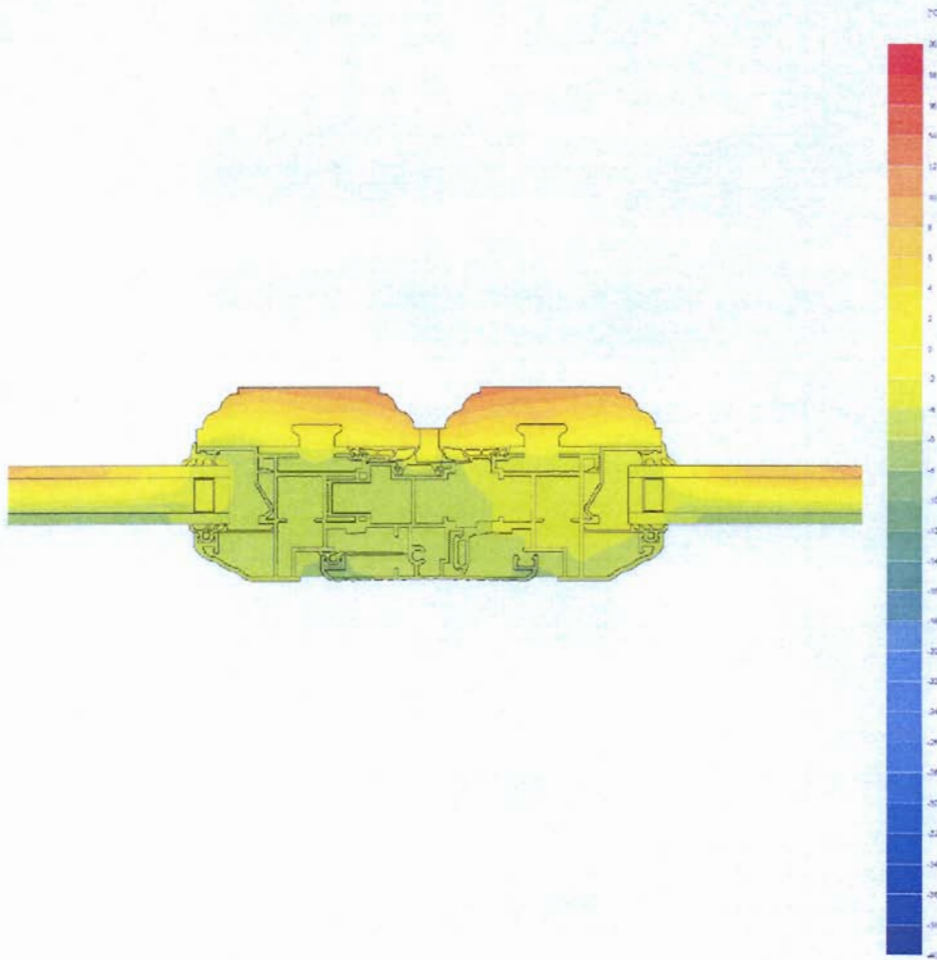
ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE LATERALE CON TEMPERATURA ESTERNA = -40 °C



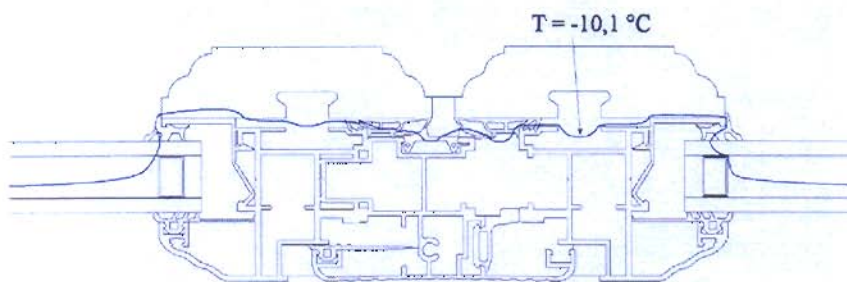
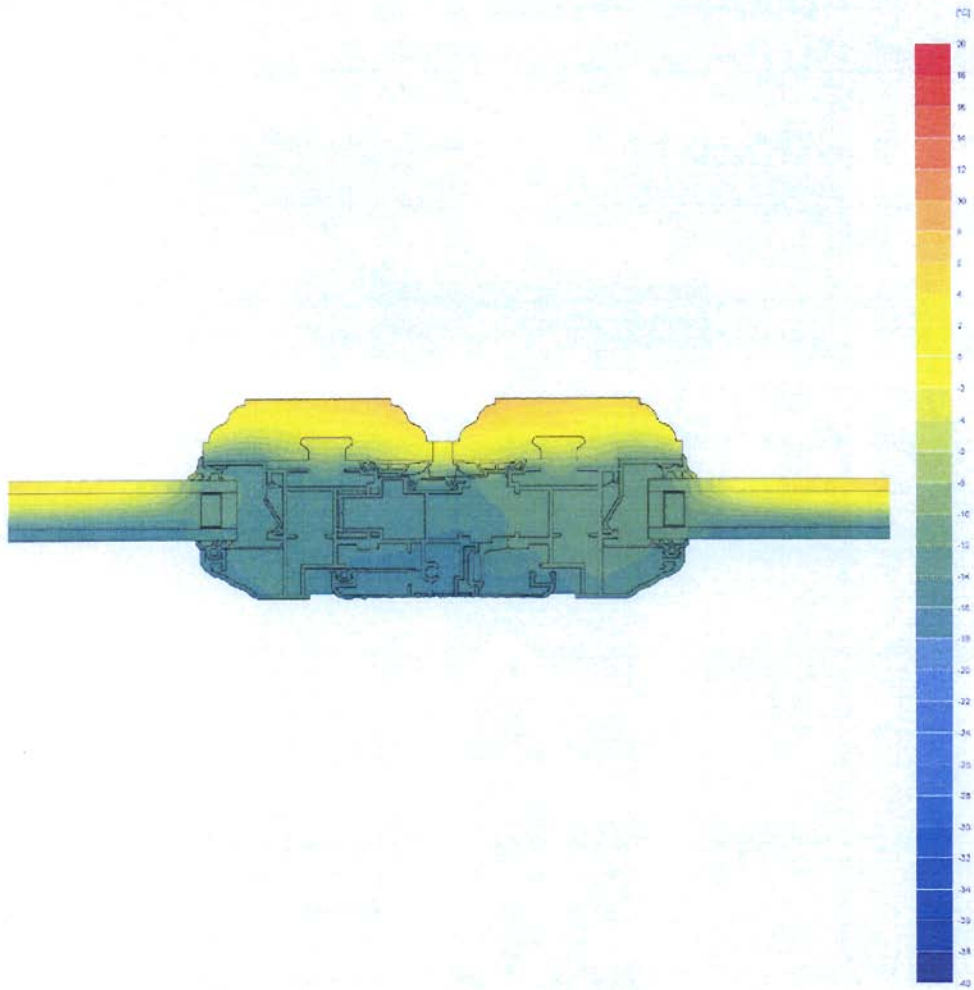
ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE CENTRALE CON TEMPERATURA ESTERNA = 0 °C



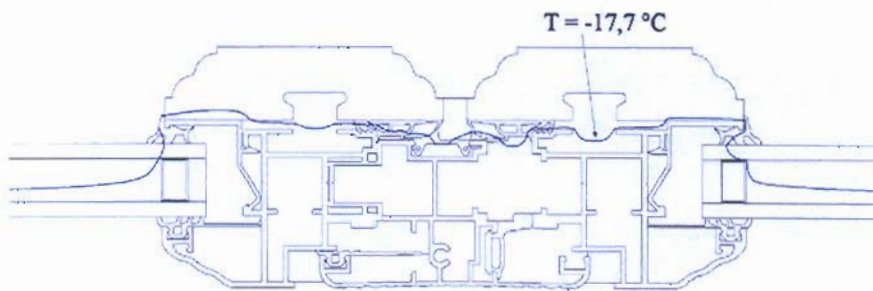
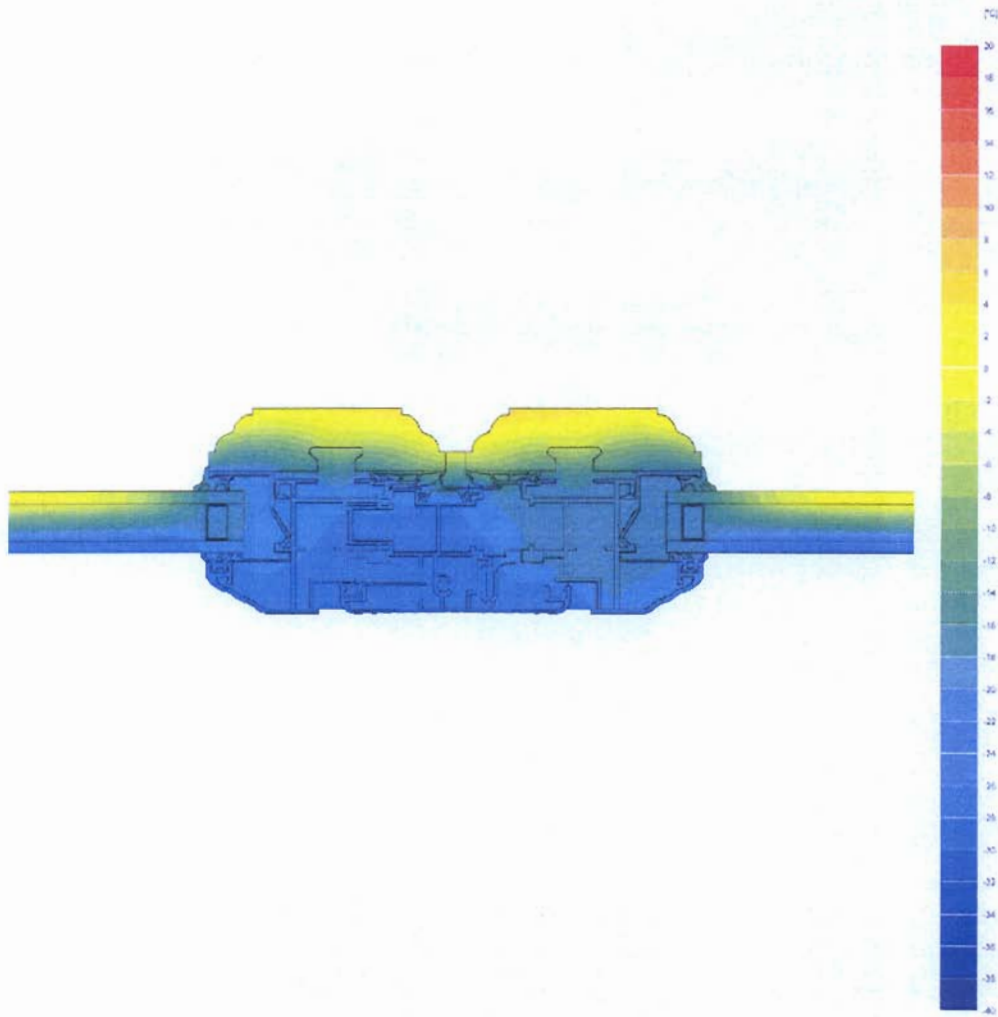
ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE CENTRALE CON TEMPERATURA ESTERNA = -10 °C



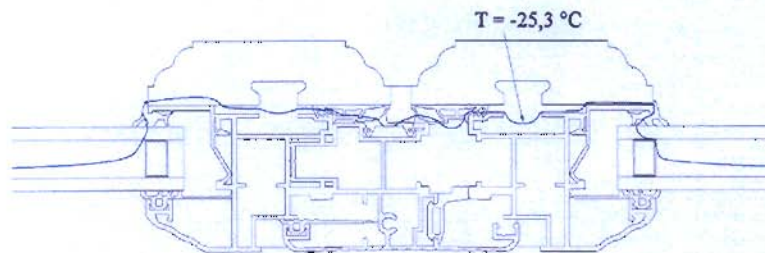
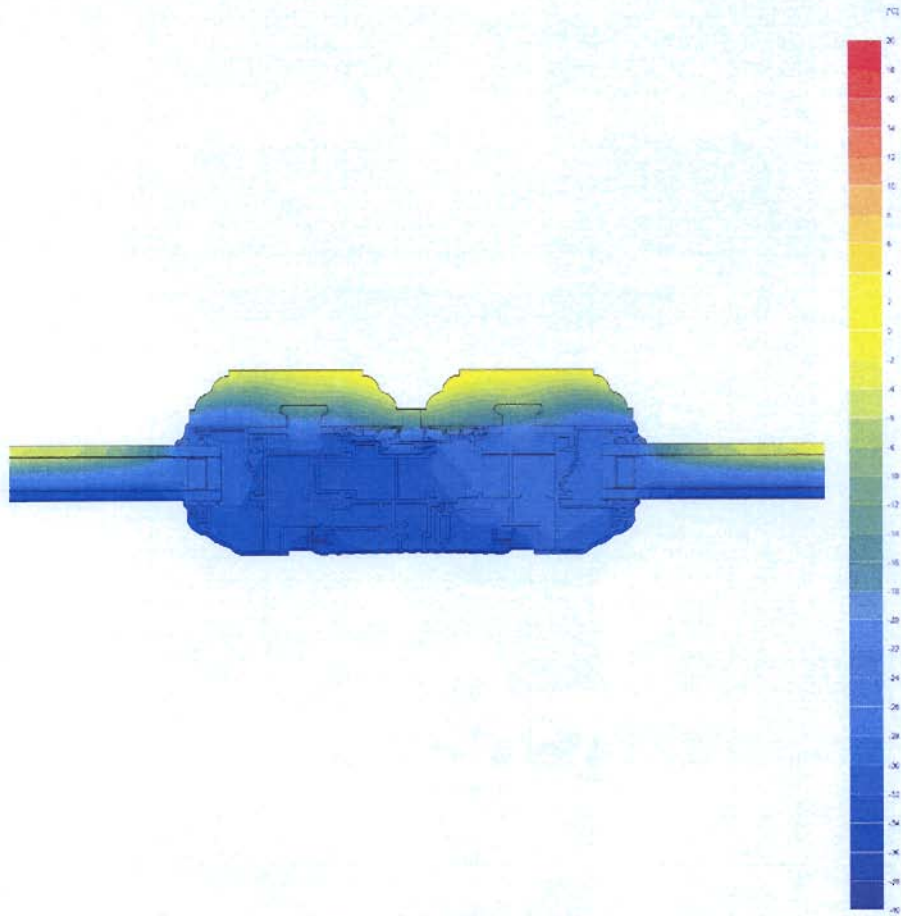
ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE CENTRALE CON TEMPERATURA ESTERNA = -20 °C



ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE CENTRALE CON TEMPERATURA ESTERNA = -30 °C



**ISOTERME E PUNTI DI TEMPERATURA MINIMA
DELLE SEZIONI ESAMINATE
SEZIONE CENTRALE CON TEMPERATURA ESTERNA = -40 °C**



Il Direttore Tecnico della sezione CPD (Dott. Ing. Giovanni Capitan) Il Direttore della Certificazione (Dott. Arch. Villiam Giorgetti)

[Signature] *[Signature]*

Il Responsabile Tecnico di Calcolo (Dott. Floriano Tamanti) Il Responsabile del Laboratorio di Fisica Tecnica (Dott. Ing. Vincenzo Iommi)

[Signature] *[Signature]*

Il Presidente o l'Amministratore Delegato
Dott. Ing. Vincenzo Iommi

[Signature]

