

## Comune di Brandizzo (TO)

### Ampliamento Scuola Pajetta Andersen

## Elenco componenti e stratigrafie

#### DATI PROGETTO E IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

##### Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)

*E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.*

Edificio pubblico o ad uso pubblico

*No*

Edificio situato in un centro storico

*No*

Tipologia di calcolo

*Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)*

##### Opzioni lavoro

Ponti termici

*Calcolo analitico*

Resistenze liminari

*Appendice A UNI EN ISO 6946*

Serre / locali non climatizzati

*Calcolo semplificato*

Capacità termica

*Calcolo semplificato*

Ombreggiamenti

*Calcolo automatico*

Radiazione solare

*Calcolo con angolo di Azimut*

##### Opzioni di calcolo

Regime normativo

*UNI/TS 11300-4 e 5:2016*

Rendimento globale medio stagionale

*FAQ ministeriali (agosto 2016)*

Verifica di condensa interstiziale

*UNI EN ISO 13788*

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Brandizzo</b>	
Provincia	<b>Torino</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>187</b> m
Latitudine nord	<b>45° 10'</b>	Longitudine est <b>7° 50'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2634</b>
Zona climatica		<b>E</b>

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Torino</b>
per dati estivi	<b>Torino</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Bauducchi</b>
per l'irradiazione	<b>Bauducchi</b>
per il vento	<b>Bauducchi</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>	
Direzione prevalente	<b>Nord-Est</b>	
Distanza dal mare		<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento		<b>1,4</b> m/s
Velocità massima del vento		<b>2,8</b> m/s

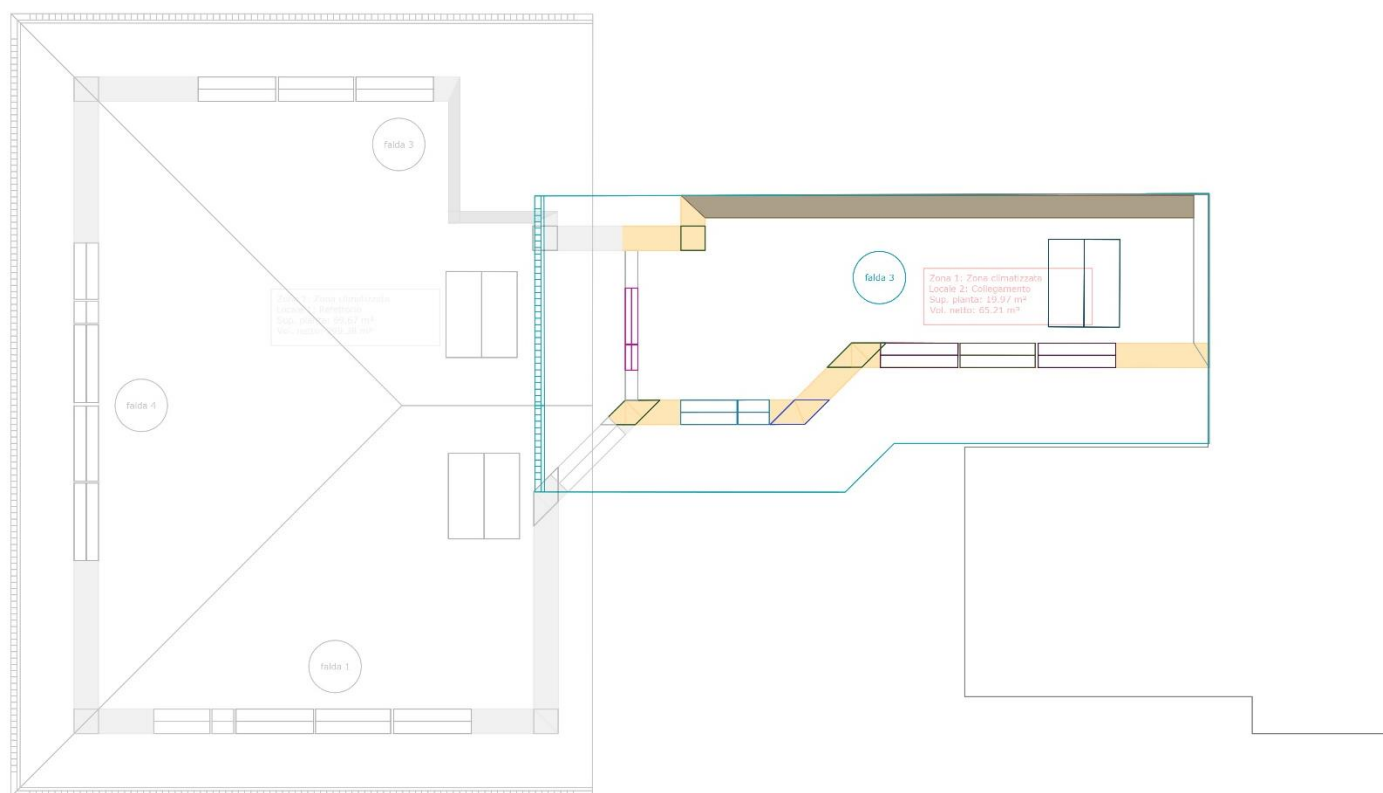
### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-7,7</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>31,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>22,7</b> °C
Umidità relativa	<b>50,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>11</b> °C

## ELENCO COMPONENTI



Legenda strutture termiche			
	Cod.	Descr.	
	Z2	C - Angolo tra pareti	-
	Z3	C - Angolo tra pareti rientrante	-
	S1	Copertura civile inclinata	T
	W1	Porta Finestra 1	T
	W2	Finestra 2	T
	W3	Finestra fissa	T
	W6	velux	T
	W4	Porta Finestra 1 interna	N
	M0	Struttura non disperdente	-
	M1	Parete Esterna	T
	M3	Parete contro esistente	N

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Parete Esterna**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0,193** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **390** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-7,7** °C

Permeanza **24,845** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

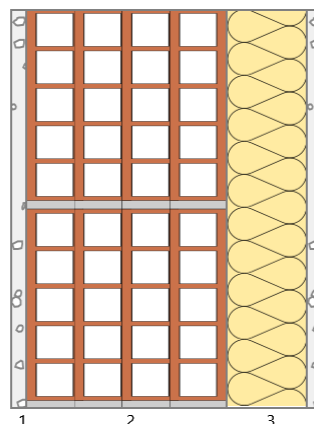
Massa superficiale  
(con intonaci) **283** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **225** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,009** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,048** -

Sfasamento onda termica **-16,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
2	Porotherm Bio Plan 25 P	250,00	0,1500	1,667	893	1,00	5
3	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 70)	100,00	0,0310	3,226	14	1,45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	20,00	0,3000	0,067	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )

Mese critico

**Positiva**

**novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,725**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,953**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

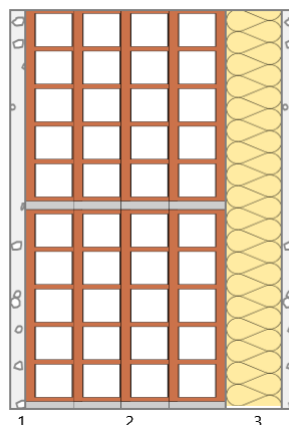
**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**Descrizione della struttura: Parete contro esistente**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica	<b>0,234</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>360</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>32,000</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>282</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>224</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,012</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,052</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
2	Porotherm Bio Plan 25 P	250,00	0,1500	1,667	893	1,00	5
3	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 70)	70,00	0,0310	2,258	14	1,45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	20,00	0,3000	0,067	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,000</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,945</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80 %</b>

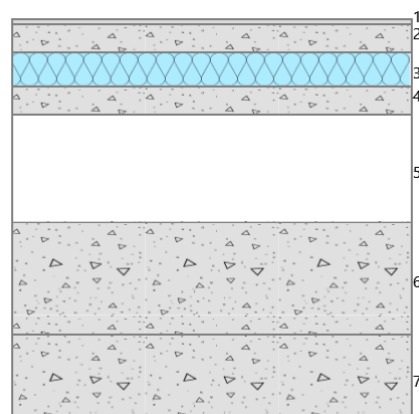
**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**Descrizione della struttura: Pavimento su vespaio (igloo)**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica	<b>0,194</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,172</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1420</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,7</b>	°C
Permeanza	<b>6,112</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1694</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1694</b>	kg/m <sup>2</sup>
Sfasamento onda termica	<b>-10,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	20,00	0,1700	-	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	-	1800	0,88	30
3	Pannello in lana di vetro - standard (pavimenti)	120,00	0,0320	-	85	1,03	1
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,2600	-	2000	1,00	96
5	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm <sup>2</sup> /m	380,00	-	-	-	-	-
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	400,00	1,2600	-	2000	1,00	-
7	Sottofondo di cemento magro	300,00	0,7000	-	1600	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

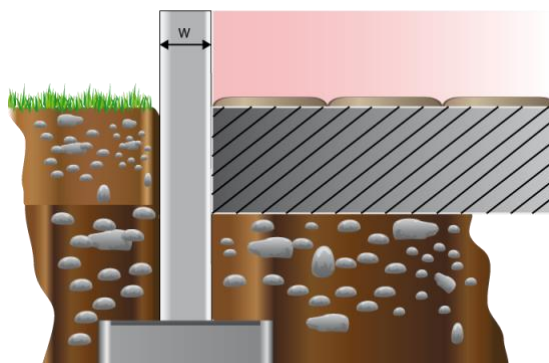
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Pavimento appoggiato su terreno:**

**Pavimento su vespaio (igloo) corridoio**

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>20,00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>20,00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>390</b>	mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b>	W/mK



**Descrizione della struttura:**

**Pavimento su vespaio (igloo)**

**Codice: P2**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSL,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>marzo</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSL,max}$	<b>0,632</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,945</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80 %</b>

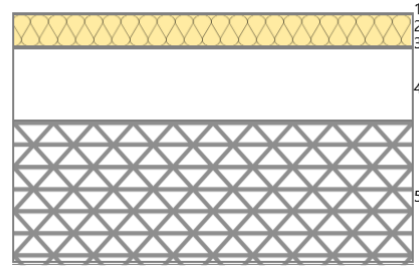
**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Verifica condensa interstiziale	<b>Positiva</b>
Quantità massima di condensa durante l'anno $M_a$	<b>5 g/m²</b>
Quantità di condensa ammissibile $M_{lim}$	<b>100 g/m²</b>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )	<b>Positiva</b>
Mese con massima condensa accumulata	<b>giugno</b>
L'evaporazione a fine stagione è	<b>Completa</b>

**Descrizione della struttura: Copertura civile inclinata**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,176</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>312</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,7</b>	°C
Permeanza	<b>13,889</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>37</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>37</b>	kg/m <sup>2</sup>
Sfasamento onda termica	<b>-19,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
2	Schiuma poliuretanica (celle chiuse > 90%)	40,00	0,0280	-	40	1,40	-
3	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=1200 mm <sup>2</sup> /m	90,00	-	-	-	-	-
5	Pannello sandwich	180,00	0,0360	-	110	1500,00	80
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,955</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

### Descrizione della finestra: Porta Finestra 1

Codice: W1

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

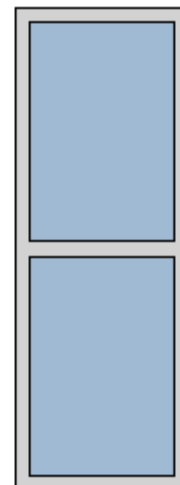
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,30</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,30</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,197</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>250,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,250</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,733</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,517</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,322</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,007</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,80</b>	m

## **Descrizione della finestra: Finestra 2**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

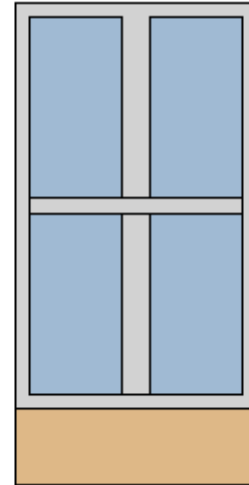
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,30</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,30</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,197</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>124,0</b> cm
Altezza	<b>210,0</b> cm



### **Caratteristiche del telaio**

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,604</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,786</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,818</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,69</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>11,320</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,680</b> m

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,139</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1 Parete Esterna</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0,193</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$ <b>40,0</b> cm
Area	<b>0,50</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,007</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,68</b> m

**Descrizione della finestra: Finestra fissa**

**Codice: W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

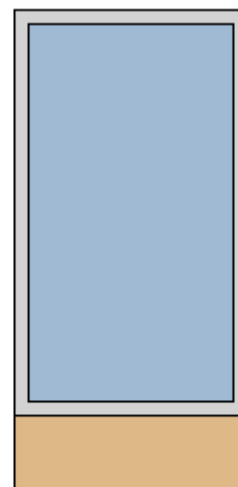
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,30</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,30</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,197</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b>	cm
Altezza	<b>210,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,520</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,078</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,442</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,040</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,600</b>	m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,139</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1 Parete Esterna</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0,193</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$ <b>40,0</b> cm
Area	<b>0,48</b> m <sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,007</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,60</b> m

## Descrizione della finestra: velux

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

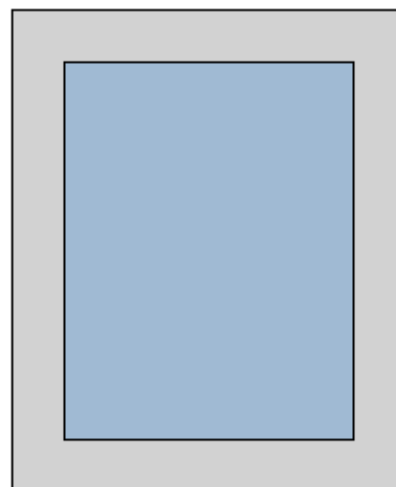
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,42</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,42</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,276</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>114,0</b> cm
Altezza	<b>140,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,596</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,924</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,672</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,58</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,880</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,080</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,323</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

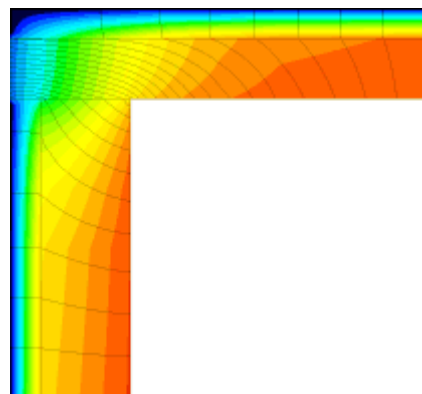
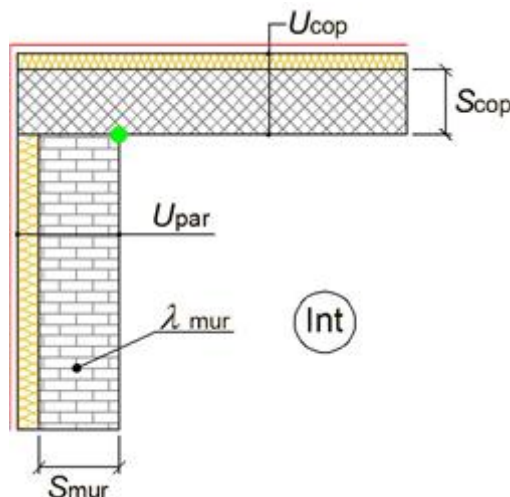
Ponte termico associato	<b>Z5 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,007</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,08</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,088</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,175</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,726</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R1 - Giunto parete con isolamento esterno - copertura isolata esternamente</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,175 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>100,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>310,0</b> mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,195</b> W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,193</b> W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,250</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,6	18,0	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	16,5	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,9	15,3	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	14,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,4	15,5	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	16,9	15,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,2	17,9	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti**

**Codice: Z2**

Tipologia

**C - Angolo tra pareti**

Trasmittanza termica lineica di calcolo

**-0,027** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

**-0,054** W/mK

Fattore di temperatura  $f_{rsi}$

**0,796** -

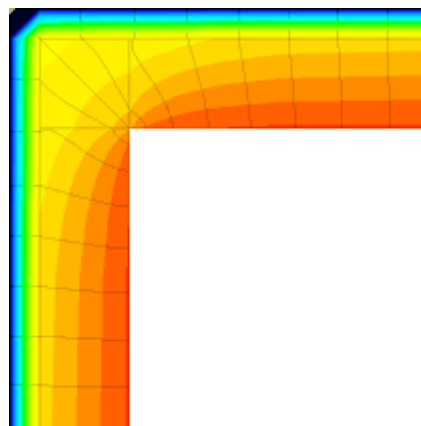
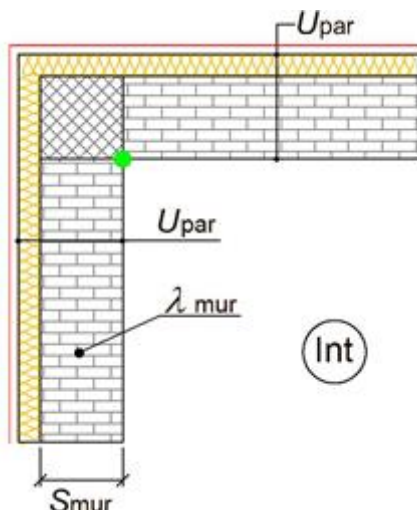
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note

**C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente)**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = -0,054 W/mK.**



**Caratteristiche**

Spessore muro

Smur

**250,0** mm

Trasmittanza termica parete

Upar

**0,193** W/m²K

Conduttività termica muro

$\lambda_{mur}$

**0,250** W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

**0,006** kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

**20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

**80** %

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,6	18,5	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	17,4	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,9	16,5	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	16,2	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,4	16,6	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	17,7	15,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,2	18,4	14,5	POSITIVA

Legenda simboli

$\theta_i$  Temperatura interna al locale

°C

$\theta_e$  Temperatura esterna

°C

$\theta_{si}$  Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

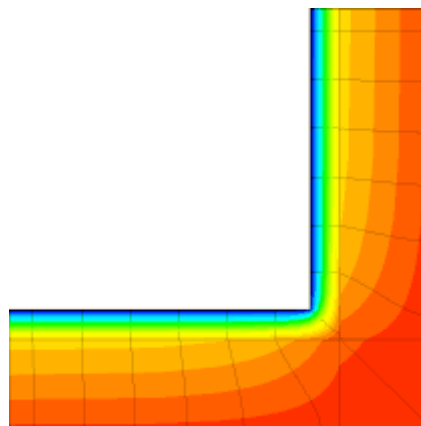
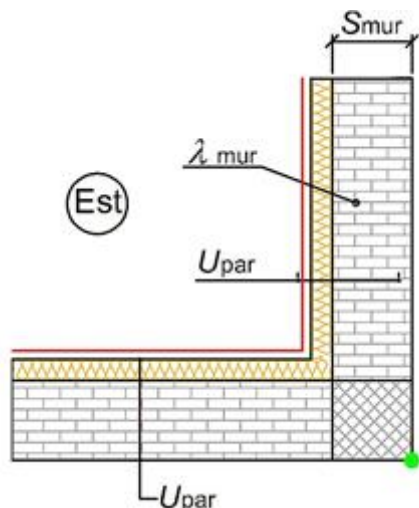
$\theta_{acc}$  Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

°C

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti rientrante**

**Codice: Z3**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,014</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,028</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,953</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>C17 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno con pilastro non isolato (rientrante)</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,028 W/mK.</b>



**Caratteristiche**

Spessore muro	Smur	<b>250,0</b> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,193</b> W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,250</b> W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,6	19,7	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	19,4	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,9	19,2	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	19,1	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,4	19,2	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	19,5	15,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,2	19,6	14,5	POSITIVA

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra**

**Codice: Z4**

Tipologia

**GF - Parete - Solaio controterra**

Trasmittanza termica lineica di calcolo

**-0,007** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

**-0,015** W/mK

Fattore di temperature  $f_{rsi}$

**0,763** -

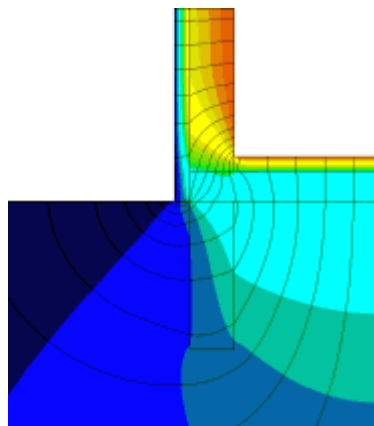
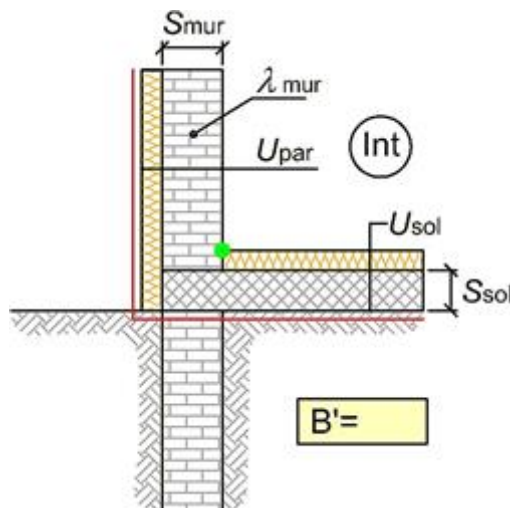
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note

**GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = -0,015 W/mK.**



**Caratteristiche**

Dimensione caratteristica del pavimento

$B'$  **2,55** m

Spessore solaio

$S_{sol}$  **100,0** mm

Spessore muro

$S_{mur}$  **275,0** mm

Trasmittanza termica solaio

$U_{sol}$  **0,173** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza termica parete

$U_{par}$  **0,193** W/m<sup>2</sup>K

Conducibilità termica muro

$\lambda_{mur}$  **0,250** W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

**0,006** kg/m<sup>3</sup>

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

- °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

**20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

**80** %

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	16,2	19,1	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	12,8	18,3	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	10,0	17,6	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	7,9	17,1	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	7,2	17,0	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,2	17,2	15,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,8	17,8	14,5	POSITIVA

Legenda simboli

$\theta_i$  Temperatura interna al locale

°C

$\theta_e$  Temperatura esterna

°C

$\theta_{si}$  Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

$\theta_{acc}$  Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

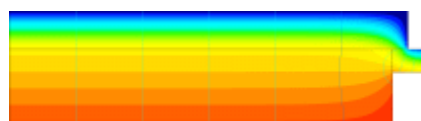
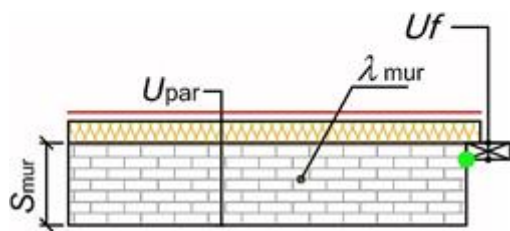
°C



**Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio**

**Codice: Z5**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,007</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,007</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,891</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W21 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo esterno con prolungamento isolante</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,007 W/mK.</b>	



**Caratteristiche**

Trasmittanza termica telaio	Uf	<b>1,100</b>	W/m²K
Spessore muro	Smur	<b>250,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,193</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,250</b>	W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%			

Condizioni esterne:

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,6	19,2	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	18,6	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,9	18,1	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	18,0	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,4	18,2	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	18,8	15,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,2	19,2	14,5	POSITIVA

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

