

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176**

**DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456**

COMMITTENTE : ***Istituto Zooprofilattico Brescia***  
EDIFICIO : ***Istituto Zooprofilattico Brescia***  
INDIRIZZO : ***Via Antonio Bianchi 7/9***  
COMUNE : ***Brescia***  
INTERVENTO : ***Riquilificazione impiantistica con installazione pompa di calore a tetto per il raffrescamento estivo. Prevista l'installazione di recuperatori di calore con deumidificatori per la ventilazione meccanica controllata.***

  
**p.i. GUIDO FACCHINETTI**  
Ghedi (Bs) - Tel. 030 9031374  
C. F.: FCC GDU 58C09 D999Y  
P. IVA 02879500177  
Collegio Periti Industriali Brescia n. 301  
Codice elenco M.I. BS301 P61  
Albo Certificatori Energetici n. 8741

Rif.: ***Istituto Zooprofilattico Brescia.E0001***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 9***

**FACCHINETTI PER. IND. GUIDO - STUDIO TECNICO**  
**VIA XX SETTEMBRE, 27 - 25016 GHEDI (BS)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO  
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

***Riqualificazione energetica degli impianti tecnici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Brescia Provincia BS

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

***Riqualificazione impiantistica con installazione pompa di calore a tetto per il raffrescamento estivo. Prevista l'installazione di recuperatori di calore con deumidificatori per la ventilazione meccanica controllata.***

[ ] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

***Via Antonio Bianchi 7/9***

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

***E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Istituto Zooprofilattico Brescia  
Via Antonio Bianchi 7/9

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2410 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -7,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,8 °C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int}$ [°C]	$\phi_{int}$ [%]
<b>Zona climatizzata</b>	1175,00	929,70	0,79	229,99	20,0	65,0
<b>Istituto Zooprofilattico Brescia</b>	1175,00	929,70	0,79	229,99	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int}$ [°C]	$\phi_{int}$ [%]
<b>Zona climatizzata</b>	1175,00	929,70	0,79	229,99	26,0	50,0
<b>Istituto Zooprofilattico Brescia</b>	1175,00	929,70	0,79	229,99	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

- V      Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano  
S      Superficie esterna che delimita il volume  
S/V    Rapporto di forma dell'edificio  
Su     Superficie utile dell'edificio  
 $\theta_{int}$    Valore di progetto della temperatura interna  
 $\phi_{int}$    Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

***Non prevista la riqualificazione dei componenti opachi.***

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

[ ]

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

***Non prevista la riqualificazione dei componenti opachi.***

---

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale [X]

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

***Compensazione con sonda climatica con regolazione automatica della temperatura.***

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto radiante a soffitto con recuperatori di calore e deumidificatori per la ventilazione meccanica controllata.**

Sistemi di generazione

**Scambiatore a piastre ricevente calore dal collettore principale.**

Sistemi di termoregolazione

**Sonda esterna.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Presenti in centrale termica.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Elettropompe.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Recuperatori di calore con deumidificatori.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Previsti per il raffrescamento estivo.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Non prevista**

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

☐

Presenza di un filtro di sicurezza:

☐

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

☐

Zona **Zona climatizzata**

Quantità

**1**

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**

Fluido termovettore

**Acqua**

Tipo di generatore **Teleriscaldamento**

Combustibile

**Teleriscaldamento**

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:

☐

Numero protocollo

Fattore di conversione energia primaria rinnovabile (fpren)

**0,000**

Fattore di conversione energia primaria non rinnovabile (fpnren)

**1,500**

Potenza termica utile dello scambiatore di calore

**25,00** kW

Zona	<u><b>Zona climatizzata</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>		
Servizio	<u><b>Raffrescamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>		
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>		
Marca – modello	<u><b>Pompa di calore</b></u>				
Tipo sorgente fredda	<u><b>Acqua</b></u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u><b>26,6</b></u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u><b>3,00</b></u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda	<b>31,8</b>	°C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione prevista      ☒ continua con attenuazione notturna      ☐ intermittente

Altro \_\_\_\_\_

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Edificio:** *Istituto Zooprofilattico Brescia*

Si è in presenza del caso di cui al punto 8.5 dell'allegato 1: ☐

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: ☐

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

### a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<i>M1</i>	<i>Parete verso esterno</i>	<i>0,818</i>	<i>0,810</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento</i>	<i>0,364</i>	<i>0,364</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura</i>	<i>0,357</i>	<i>0,357</i>

*Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
------	-------------	---------------------------	-------------------------------

*Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi*

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<i>M1</i>	<i>Parete verso esterno</i>	<i>320</i>	<i>0,133</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura</i>	<i>390</i>	<i>0,025</i>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m²K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m²K]
<i>W1</i>	<i>Finestra 240x102</i>	<i>1,400</i>	<i>1,200</i>
<i>W2</i>	<i>Finestra 170x102</i>	<i>1,400</i>	<i>1,200</i>
<i>W3</i>	<i>Finestra 78x102</i>	<i>1,400</i>	<i>1,200</i>
<i>W4</i>	<i>PortaFinestra 120x210</i>	<i>1,400</i>	<i>1,200</i>
<i>W5</i>	<i>Finestra 125x101</i>	<i>1,400</i>	<i>1,200</i>
<i>W6</i>	<i>Finestra 120x102</i>	<i>1,400</i>	<i>1,200</i>
<i>W7</i>	<i>Finestra 140x102</i>	<i>1,400</i>	<i>1,200</i>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<i>1</i>	<i>Ricambi d'aria</i>	<i>0,50</i>	<i>0,50</i>

### b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

*UNI/TS 11300 e norme correlate*

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	<u>38,64</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>1,72</u>	W/m <sup>2</sup> K

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<u>197,48</u>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	---------------	--------------------

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<u>8,76</u>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	-------------	--------------------

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<u>170,13</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>22,36</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<u>8,91</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<u>63,07</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>264,47</u>	kWh/m <sup>2</sup>

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<u>246,14</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	η <sub>g</sub> [%]	η <sub>g,amm</sub> [%]	Verifica
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>39,2</b>	<b>23,8</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>116,1</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<u>28210</u>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<u>18,32</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<u>264,47</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh



## 7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{C,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

## 8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 09/12/2019

  
**P.I. GUIDO FACCHINETTI**  
Ghedi (Bs) - Tel. 030 9031374  
C. F.: FCC/GDU 58C09 D999Y  
P. IVA 02879500177  
Collegio Periti Industriali Brescia n. 301  
Codice elenco M.I. BS301 P61  
Albo Certificatori Energetici n. 8741

## RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** *Istituto Zooprofilattico Brescia*

**Verifiche secondo:** *DDUO 08.03.17 n. 2456*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*  
Intervento *Ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto di riscaldamento, di raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria*  
Impianto di riscaldamento esistente ☒  
Limiti *Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*

### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				

### Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_{g\text{ amm}}$ [%]		$\eta_g$ [%]
<i>1</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>23,8</i>	<i>≤</i>	<i>39,2</i>

## ***Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto***

EDIFICIO	<b><i>Istituto Zooprofilattico Brescia</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Antonio Bianchi 7/9</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Istituto Zooprofilattico Brescia</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Antonio Bianchi 7/9</i></b>
COMUNE	<b><i>Brescia</i></b>

Rif. ***Istituto Zooprofilattico Brescia.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.41

**FACCHINETTI PER. IND. GUIDO - STUDIO TECNICO  
VIA XX SETTEMBRE, 27 - 25016 GHEDI (BS)**

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>No</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>No</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>

### Opzioni lavoro

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo automatico</i></b>
Radiazione solare	<b><i>Calcolo con angolo di Azimut</i></b>

### Opzioni di calcolo

Regime normativo	<b><i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i></b>
Rendimento globale medio stagionale	<b><i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i></b>
Verifica di condensa interstiziale	<b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Brescia</b>	
Provincia	<b>Brescia</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>149</b> m
Latitudine nord	<b>45° 32'</b>	Longitudine est <b>10° 12'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2410</b>
Zona climatica		<b>E</b>

### Località di riferimento

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

### Stazioni di rilevazione

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

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>	
Direzione prevalente	<b>Est</b>	
Distanza dal mare		<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento		<b>1,3</b> m/s
Velocità massima del vento		<b>2,6</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-7,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>31,8</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,0</b> °C
Umidità relativa	<b>48,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>15</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>2,7</b>	<b>3,2</b>	<b>8,3</b>	<b>11,8</b>	<b>17,5</b>	<b>20,8</b>	<b>21,9</b>	<b>21,7</b>	<b>18,1</b>	<b>12,7</b>	<b>7,4</b>	<b>3,2</b>

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	<b>1,3</b>	<b>2,4</b>	<b>3,8</b>	<b>5,2</b>	<b>8,0</b>	<b>10,4</b>	<b>9,7</b>	<b>7,2</b>	<b>4,4</b>	<b>2,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,2</b>
Nord-Est	MJ/m²	<b>1,4</b>	<b>3,1</b>	<b>5,4</b>	<b>7,7</b>	<b>10,9</b>	<b>13,5</b>	<b>12,9</b>	<b>10,8</b>	<b>6,9</b>	<b>3,8</b>	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>
Est	MJ/m²	<b>2,7</b>	<b>6,0</b>	<b>8,8</b>	<b>10,5</b>	<b>13,5</b>	<b>15,9</b>	<b>15,5</b>	<b>14,5</b>	<b>10,5</b>	<b>6,2</b>	<b>4,1</b>	<b>2,8</b>
Sud-Est	MJ/m²	<b>4,4</b>	<b>9,1</b>	<b>11,0</b>	<b>11,1</b>	<b>12,5</b>	<b>13,9</b>	<b>13,9</b>	<b>14,4</b>	<b>12,2</b>	<b>8,4</b>	<b>6,8</b>	<b>5,1</b>
Sud	MJ/m²	<b>5,5</b>	<b>10,9</b>	<b>11,6</b>	<b>10,1</b>	<b>10,3</b>	<b>10,9</b>	<b>11,1</b>	<b>12,2</b>	<b>12,0</b>	<b>9,5</b>	<b>8,4</b>	<b>6,6</b>
Sud-Ovest	MJ/m²	<b>4,4</b>	<b>9,1</b>	<b>11,0</b>	<b>11,1</b>	<b>12,5</b>	<b>13,9</b>	<b>13,9</b>	<b>14,4</b>	<b>12,2</b>	<b>8,4</b>	<b>6,8</b>	<b>5,1</b>
Ovest	MJ/m²	<b>2,7</b>	<b>6,0</b>	<b>8,8</b>	<b>10,5</b>	<b>13,5</b>	<b>15,9</b>	<b>15,5</b>	<b>14,5</b>	<b>10,5</b>	<b>6,2</b>	<b>4,1</b>	<b>2,8</b>
Nord-Ovest	MJ/m²	<b>1,4</b>	<b>3,1</b>	<b>5,4</b>	<b>7,7</b>	<b>10,9</b>	<b>13,5</b>	<b>12,9</b>	<b>10,8</b>	<b>6,9</b>	<b>3,8</b>	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>
Orizz. Diffusa	MJ/m²	<b>2,0</b>	<b>3,3</b>	<b>5,1</b>	<b>6,5</b>	<b>8,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,1</b>	<b>7,7</b>	<b>5,7</b>	<b>4,2</b>	<b>2,6</b>	<b>1,8</b>
Orizz. Diretta	MJ/m²	<b>1,4</b>	<b>4,4</b>	<b>6,9</b>	<b>8,8</b>	<b>12,2</b>	<b>15,4</b>	<b>14,7</b>	<b>13,6</b>	<b>9,0</b>	<b>4,2</b>	<b>2,6</b>	<b>1,6</b>

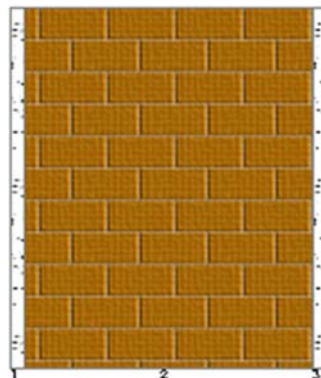
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete verso esterno*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>0,840</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>440</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,0</b>	°C
Permeanza	<b>54,348</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>392</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>320</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,133</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,163</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	<i>20,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,022</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>400,00</i>	<i>0,410</i>	<i>0,976</i>	<i>800</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Malta di calce o di calce e cemento	<i>20,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,022</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

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	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete verso esterno*

**Codice:** *M1*

- [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 ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,758*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,809*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  *30* g/m²

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *dicembre*

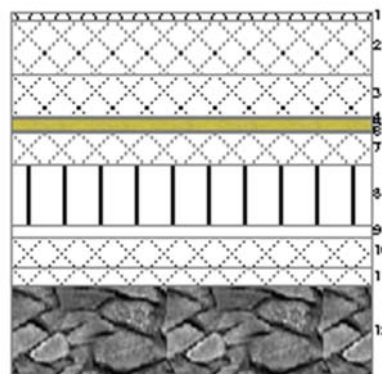
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** **Pavimento**

**Codice:** **P1**

Trasmittanza termica	<b>0,749</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,364</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>592</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,0</b>	°C
Permeanza	<b>7,519</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>850</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>850</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,041</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,113</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gres porcellanato	12,00	1,000	-	2300	0,84	200
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	90,00	1,490	-	2200	0,88	70
3	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	-	1600	0,88	20
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,05	0,330	-	920	2,20	100000
5	Polistirene espanso estruso con pelle (sp > 120 mm)	20,00	0,038	-	30	1,45	150
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,05	0,330	-	920	2,20	100000
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	-	2200	0,88	70
8	Cassero Iglù	100,00	4,500	-	10	1,00	0
9	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm <sup>2</sup> /m	20,00	-	-	-	-	-
10	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	-	1600	0,88	-
11	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	30,00	1,490	-	2200	0,88	-
12	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150,00	1,200	-	1700	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**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	-



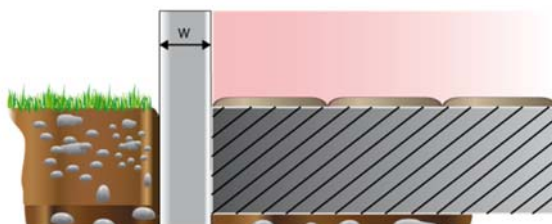
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **Pavimento**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>242,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>85,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>440</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

### Descrizione della struttura: **Pavimento**

**Codice: P1**

- ☒ 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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **febbraio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,524**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,801**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

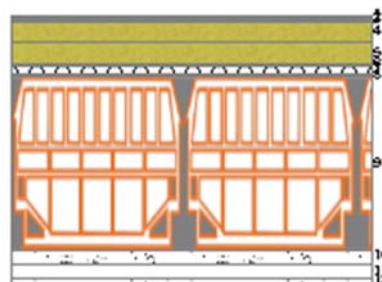
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Copertura**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,361</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>369</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,106</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>436</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>390</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,025</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,070</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,170	0,012	1200	1,00	188000
2	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,170	0,012	1200	1,00	188000
3	Impermeabilizzazione in cartone catramato	2,00	0,500	0,004	1600	1,00	188000
4	Poliuretano espanso in continuo in lastre	30,00	0,032	0,938	30	1,30	140
5	Poliuretano espanso in continuo in lastre	30,00	0,032	0,938	30	1,30	140
6	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,170	0,012	1200	1,00	188000
7	Pavimento in marmette	12,00	0,360	0,033	2300	0,81	200
8	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,170	0,012	1200	1,00	188000
9	Soletta in laterizio	240,00	0,500	0,480	1450	0,84	7
10	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	20,00	0,125	0,160	-	-	-
12	Controsoffitto REI 120	7,00	0,700	0,010	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**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	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Copertura*

**Codice:** *S1*

- ☒ 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 ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,758*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,914*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  *1* g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  *18* g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *marzo*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

### Descrizione della finestra: **Finestra 240x102**

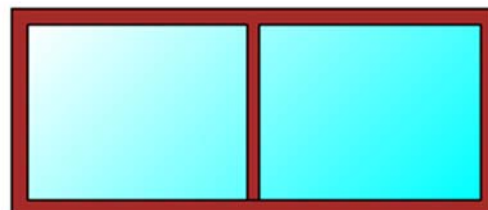
Codice: **W1**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</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>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</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>240,0</b>	cm
Altezza	<b>102,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,448</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,901</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,547</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,850</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,840</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,685</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,102</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,84</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 170x102*

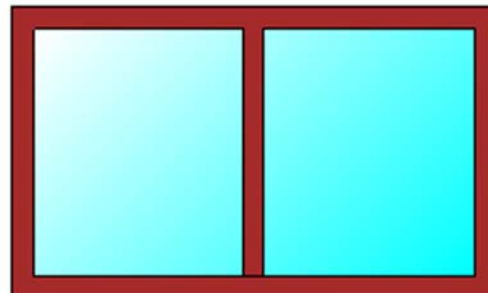
**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</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>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</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>170,0</b> cm
Altezza	<b>102,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,734</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,292</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,442</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,75</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,450</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,440</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,720</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,44</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 78x102*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

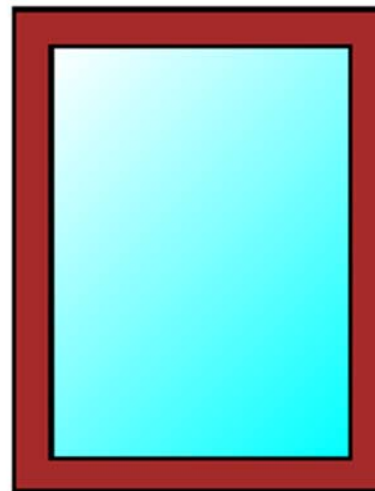
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### 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>78,0</b> cm
Altezza	<b>102,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,796</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,548</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,248</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,69</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,000</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>3,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,861</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>3,60</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *PortaFinestra 120x210*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

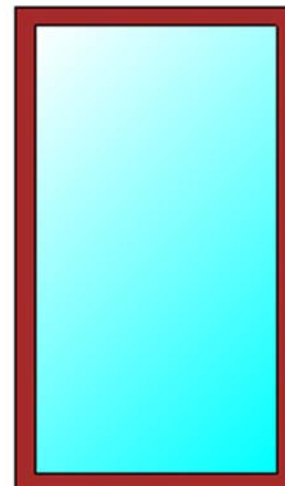
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### 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>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,520</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,047</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,473</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,81</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,000</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,667</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,60</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 125x101*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</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>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</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>125,0</b> cm
Altezza	<b>101,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,263</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,946</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,317</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,75</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,920</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,520</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,765</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,52</b> m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 120x102*

**Codice:** *W6*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

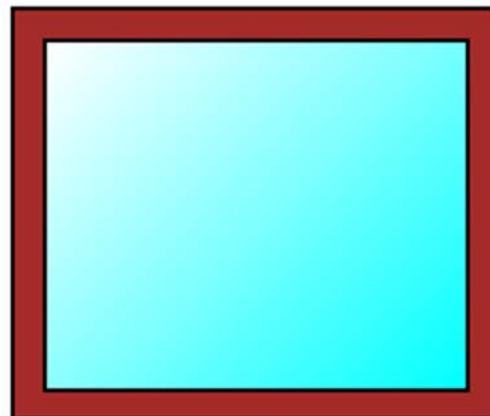
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### 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>102,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,224</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,914</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,310</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,75</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,840</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,440</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,770</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,44</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 140x102*

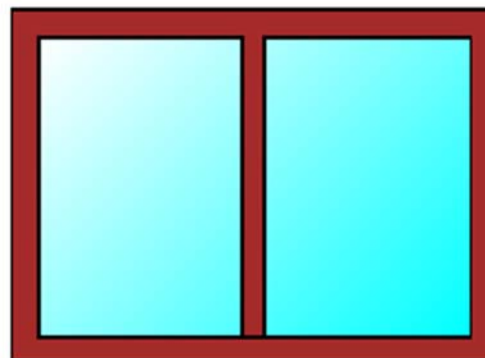
**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</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>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</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>140,0</b> cm
Altezza	<b>102,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,428</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,031</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,397</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,72</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>5,850</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,840</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,746</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

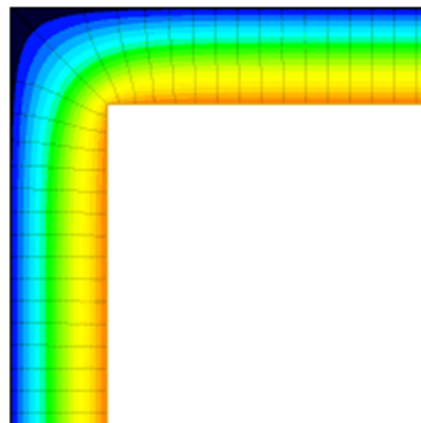
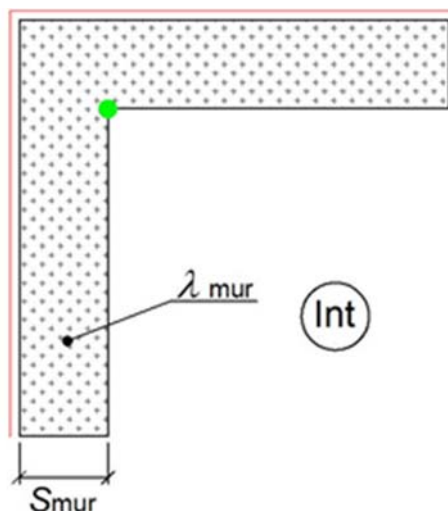
Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,84</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,266</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,533</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,662</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>C4 - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito (sporgente)</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,533 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>400,0</b> mm
Conducibilità termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,410</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<b>55</b> %
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	<b>20,0</b>	<b>12,7</b>	<b>17,5</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>7,4</b>	<b>15,7</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,2</b>	<b>14,3</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>2,7</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,2</b>	<b>14,3</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,3</b>	<b>16,0</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,8</b>	<b>17,2</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

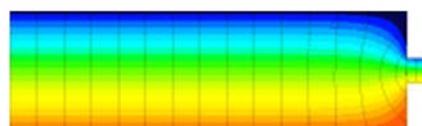
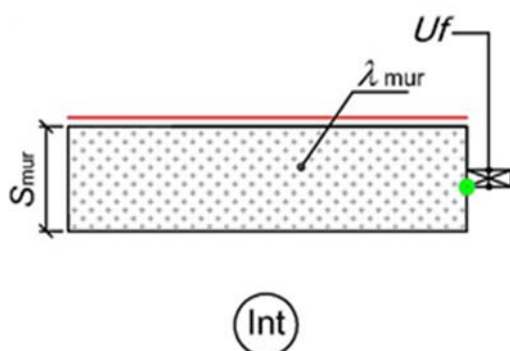
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z3**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,102</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,102</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,678</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,102 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	$U_f$	<b>1,39999997</b> <b>615814</b> W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro	$S_{mur}$	<b>400,0</b> mm
Conducibilità termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,410</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<b>55</b> %
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	<b>20,0</b>	<b>12,7</b>	<b>17,7</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>7,4</b>	<b>15,9</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,2</b>	<b>14,6</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>2,7</b>	<b>14,4</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,2</b>	<b>14,6</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,3</b>	<b>16,2</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,8</b>	<b>17,4</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>

### 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

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Brescia</b>	
Provincia	<b>Brescia</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>149</b>	m
Gradi giorno	<b>2410</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-7,0</b>	°C


### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>229,99</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>929,70</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>747,47</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1175,00</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,79</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,08</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete verso esterno	0,840	-7,0	332,98	8491	54,7
P1	G	Pavimento	0,364	-7,0	279,04	2741	17,7
S1	T	Copertura	0,361	-7,0	279,04	2718	17,5

Totale: **13950** **89,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	Finestra 240x102	1,400	-7,0	7,35	315	2,0
W2	T	Finestra 170x102	1,400	-7,0	15,57	677	4,4
W3	T	Finestra 78x102	1,400	-7,0	1,60	73	0,5
W4	T	PortaFinestra 120x210	1,400	-7,0	7,56	314	2,0
W5	T	Finestra 125x101	1,400	-7,0	1,26	57	0,4
W6	T	Finestra 120x102	1,400	-7,0	2,44	92	0,6
W7	T	Finestra 140x102	1,400	-7,0	2,86	114	0,7

Totale: **1642** **10,6**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,266	55,25	-443	-2,9
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,102	119,48	370	2,4

Totale: **-73** **-0,5**

### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ <sub>e</sub>	Temperatura di esposizione dell'elemento
S <sub>Tot</sub>	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L <sub>Tot</sub>	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ <sub>Tot</sub>	Rapporto percentuale tra il Φ <sub>tr</sub> dell'elemento e il Φ <sub>tr</sub> totale dell'edificio

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

#### Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete verso esterno	0,840	-7,0	37,79	1029	6,6
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,266	-7,0	6,50	-56	-0,4
Z3	W - Parete - Telaio	0,102	-7,0	11,11	37	0,2
W4	PortaFinestra 120x210	1,400	-7,0	2,52	114	0,7
W5	Finestra 125x101	1,400	-7,0	1,26	57	0,4

Totale: **1181** **7,6**

#### Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete verso esterno	0,840	-7,0	95,17	2591	16,7
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,266	-7,0	6,50	-56	-0,4
Z3	W - Parete - Telaio	0,102	-7,0	46,65	154	1,0
W1	Finestra 240x102	1,400	-7,0	2,45	111	0,7
W2	Finestra 170x102	1,400	-7,0	10,38	471	3,0
W3	Finestra 78x102	1,400	-7,0	1,60	73	0,5

Totale: **3344** **21,5**

#### Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete verso esterno	0,840	-7,0	18,00	470	3,0
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,266	-7,0	6,50	-54	-0,3

Totale: **416** **2,7**

#### Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete verso esterno	0,840	-7,0	30,41	759	4,9
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,266	-7,0	6,50	-51	-0,3

Totale: **708** **4,6**

#### Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete verso esterno	0,840	-7,0	18,93	429	2,8
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,266	-7,0	6,50	-47	-0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,102	-7,0	8,85	24	0,2
W6	Finestra 120x102	1,400	-7,0	2,44	92	0,6

Totale: **499** **3,2**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete verso esterno	0,840	-7,0	91,20	2173	14,0
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,266	-7,0	9,75	-74	-0,5
Z3	W - Parete - Telaio	0,102	-7,0	39,18	113	0,7
W2	Finestra 170x102	1,400	-7,0	5,19	206	1,3
W4	PortaFinestra 120x210	1,400	-7,0	5,04	200	1,3
W7	Finestra 140x102	1,400	-7,0	2,86	114	0,7

Totale: **2732** **17,6**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete verso esterno	0,840	-7,0	37,16	927	6,0
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,266	-7,0	6,50	-51	-0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,102	-7,0	13,69	41	0,3
W1	Finestra 240x102	1,400	-7,0	4,90	204	1,3

Totale: **1121** **7,2**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete verso esterno	0,840	-7,0	4,32	113	0,7
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,266	-7,0	6,50	-54	-0,3

Totale: **59** **0,4**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	Pavimento	0,364	-7,0	279,04	2741	17,7
S1	Copertura	0,361	-7,0	279,04	2718	17,5

Totale: **5459** **35,2**

Legenda simboli

- U Trasmissanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmissanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ<sub>tr</sub> Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ<sub>Tot</sub> Rapporto percentuale tra il Φ<sub>tr</sub> dell'elemento e il totale dei Φ<sub>tr</sub>



### **Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	Zona climatizzata	747,5	4472
Totale			<b>4472</b>

#### Legenda simboli

V<sub>netto</sub>      Volume netto della zona termica  
Φ<sub>ve</sub>        Potenza dispersa per ventilazione

### **Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	f <sub>RH</sub> [-]	Φ <sub>rh</sub> [W]
1	Zona climatizzata	229,99	4	0
Totale:				<b>0</b>

#### Legenda simboli

S<sub>u</sub>        Superficie in pianta netta della zona termica  
f<sub>RH</sub>      Fattore di ripresa  
Φ<sub>rh</sub>      Potenza dispersa per intermittenza

### **Dispersioni totali:**

Coefficiente di sicurezza adottato **1,08** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
1	Zona climatizzata	19991	21590
Totale		<b>19991</b>	<b>21590</b>

#### Legenda simboli

Φ<sub>hl</sub>        Potenza totale dispersa  
Φ<sub>hl,sic</sub>    Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

### secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

#### Zona 1 : Zona climatizzata

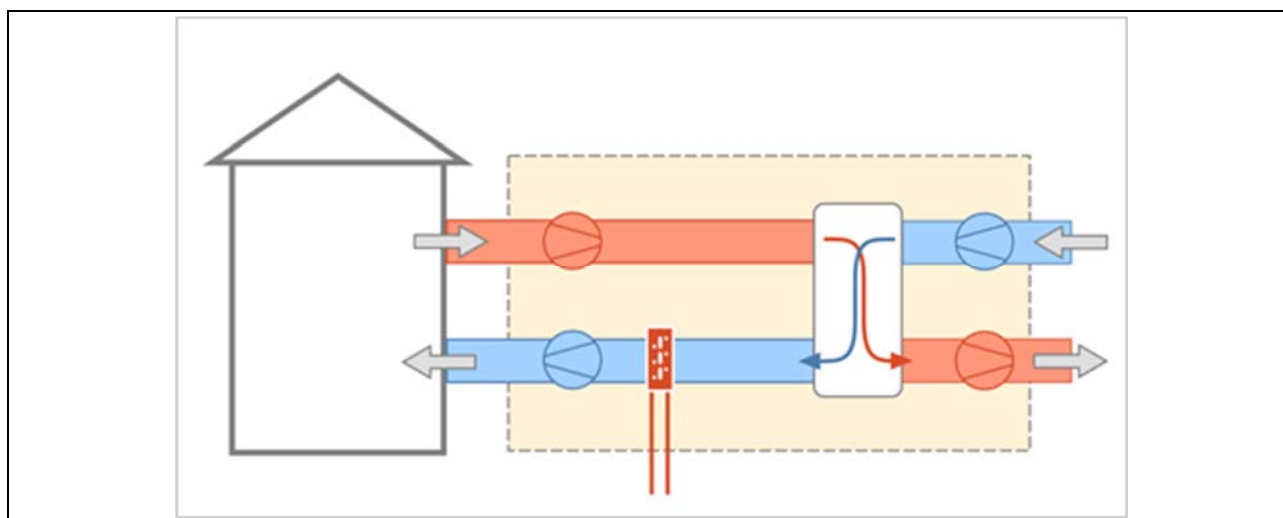
##### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria**



##### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

$n_{50}$  **1** h<sup>-1</sup>

Coefficiente di esposizione al vento

$e$  **0,04** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **0,29** -

Ore di funzionamento dell'impianto

$hf$  **8,00** -

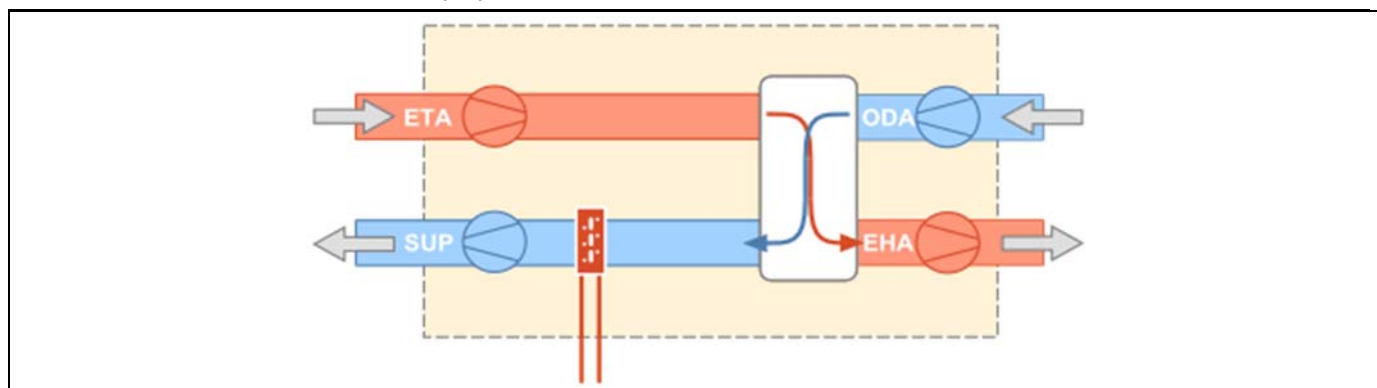
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta H_{nom}$  **0,80**

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
1	1	Aula formazione	Estrazione + Immissione	795,17	795,17	795,17
1	2	Corridoio	Estrazione + Immissione	101,95	101,95	101,95
1	3	Analisi sensoriale	Estrazione + Immissione	493,40	493,40	493,40
1	4	Cucina	Estrazione + Immissione	590,24	590,24	590,24
1	5	WC	Estrazione + Immissione	374,14	374,14	374,14
1	6	Tavolo imperiale	Estrazione + Immissione	56,51	56,51	56,51
1	7	Ufficio	Estrazione + Immissione	44,90	44,90	44,90
1	8	Laboratorio Melisso	Estrazione + Immissione	28,35	28,35	28,35
Totale				<b>2484,66</b>	<b>2484,66</b>	<b>2484,66</b>

#### Caratteristiche dei condotti



#### Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>500</b>	W
Portata del condotto	<b>2484,66</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>500</b>	W
Portata del condotto	<b>2484,66</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>2484,66</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Zona 1 : Zona climatizzata

##### Modalità di funzionamento

##### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>95,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>98,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>65,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>65,6</b>	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>116,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>116,1</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Teleriscaldamento</b>	<b>98,4</b>	<b>65,6</b>	<b>65,6</b>

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento Zona climatizzata**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Pannelli annegati a soffitto</b>
Fattore correttivo $f_{emb}$	<b>1,00</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>22000</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

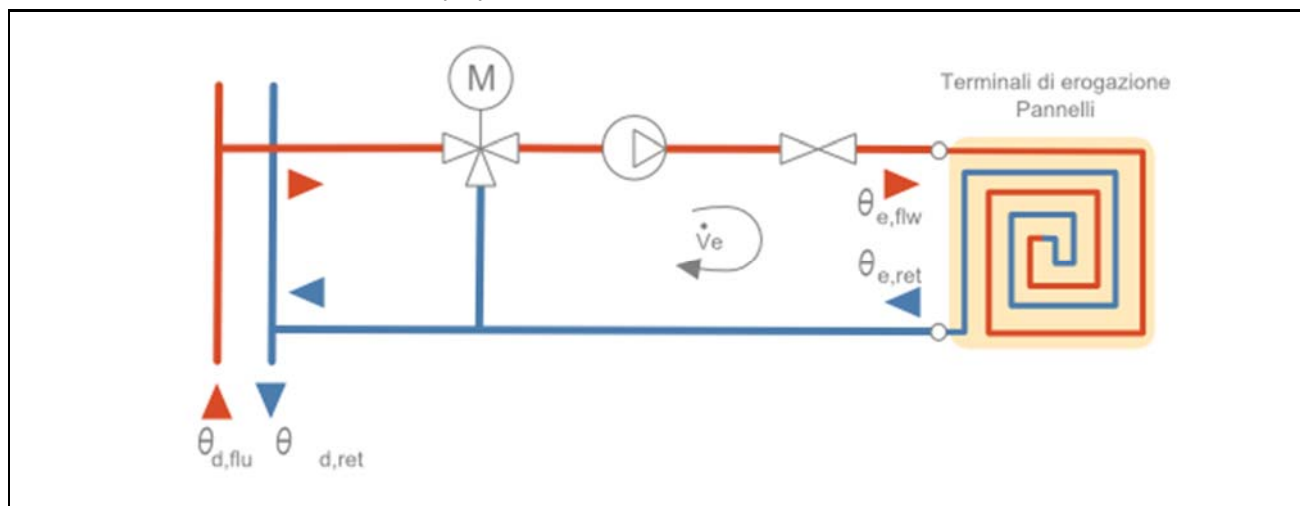
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>PI o PID</b>
Rendimento di regolazione	<b>99,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori</b>
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>0,47</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>98,6</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>Termostato modulante, valvola a 2 vie</b>
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %  
 $\Delta T$  nominale lato aria **15,0** °C  
 Esponente n del corpo scaldante **1,10** -  
 $\Delta T$  di progetto lato acqua **10,0** °C  
 Portata nominale **2082,62** kg/h  
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa** **35,0** °C  
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	21,8	35,0	20,0
novembre	30	23,5	35,0	20,0
dicembre	31	25,2	35,0	20,0
gennaio	31	25,5	35,0	20,0
febbraio	28	24,7	35,0	20,0
marzo	31	22,6	35,0	20,0
aprile	15	21,4	35,0	20,0

#### Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

#### Dati comuni

#### Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,0	40,0	20,0
novembre	30	30,0	40,0	20,0
dicembre	31	30,0	40,0	20,0
gennaio	31	30,0	40,0	20,0
febbraio	28	30,0	40,0	20,0
marzo	31	30,0	40,0	20,0

aprile	15	30,0	40,0	20,0
--------	----	------	------	------

#### Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$	Temperatura media della rete di distribuzione
$\theta_{d,flw}$	Temperatura di mandata della rete di distribuzione
$\theta_{d,ret}$	Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

#### Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>
Tipo di generatore	<b>Teleriscaldamento</b>
Metodo di calcolo	-

#### Descrizione

Potenza utile nominale	$\Phi_{ss}$	<b>25,00</b>	kW
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,avg}$	<b>70,0</b>	°C
Percentuale di perdita della sottostazione	$P'_{ss,env}$	<b>1,4</b>	%
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,rif}$	<b>85,0</b>	°C (valore di riferimento)
Temperatura ambiente di installazione	$\theta_{ss,a,rif}$	<b>20,0</b>	°C (valore di riferimento)

#### Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	<b>0,30</b>	-

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,7	8,2	13,3	16,8	22,5	25,8	26,9	26,7	23,1	17,7	12,4	8,2

#### Vettore energetico:

Tipo	<b>Teleriscaldamento</b>		
Potere calorifico inferiore	H <sub>i</sub>	<b>1,000</b>	kWh/kWh
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	f <sub>p,ren</sub>	<b>0,000</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	f <sub>p,nren</sub>	<b>1,500</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	f <sub>p</sub>	<b>1,500</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,3000</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

#### Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	309	0	309	313	0	0	0	0
febbraio	28	271	0	271	275	0	0	0	0
marzo	31	209	0	209	214	0	0	0	0
aprile	15	71	0	71	74	0	0	0	0

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	72	0	72	74	0	0	0	0
novembre	30	218	0	218	222	0	0	0	0
dicembre	31	300	0	300	304	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>1450</b>	<b>0</b>	<b>1450</b>	<b>1476</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	65,9	65,9
febbraio	28	-	65,7	65,7
marzo	31	-	65,0	65,0
aprile	15	-	63,9	63,9
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	64,4	64,4
novembre	30	-	65,5	65,5
dicembre	31	-	65,8	65,8

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

#### Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	313	0	469	469
febbraio	28	275	0	412	412
marzo	31	214	0	321	321
aprile	15	74	0	111	111
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	74	0	111	111
novembre	30	222	0	333	333
dicembre	31	304	0	456	456
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>1476</b>	<b>0</b>	<b>2214</b>	<b>2214</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	10474	5914	5605	5605	5605	5605	6044	6118
febbraio	28	8557	4561	4291	4291	4291	4291	4627	4693
marzo	31	5657	2622	2419	2419	2419	2419	2609	2674
aprile	15	1757	677	609	609	609	609	657	686
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2187	967	886	886	886	886	956	989
novembre	30	6731	3524	3307	3307	3307	3307	3567	3632
dicembre	31	10056	5628	5327	5327	5327	5327	5746	5818
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>45418</b>	<b>23893</b>	<b>22445</b>	<b>22445</b>	<b>22445</b>	<b>22445</b>	<b>24206</b>	<b>24609</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-



agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	98,6	100,0	100,0	65,9	65,9	108,6	108,6
febbraio	28	99,0	98,6	100,0	100,0	65,7	65,7	114,8	114,8
marzo	31	99,0	98,6	100,0	100,0	65,0	65,0	130,6	130,6
aprile	15	99,0	98,6	100,0	100,0	63,9	63,9	154,2	154,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	98,6	100,0	100,0	64,4	64,4	137,1	137,1
novembre	30	99,0	98,6	100,0	100,0	65,5	65,5	116,4	116,4
dicembre	31	99,0	98,6	100,0	100,0	65,8	65,8	109,5	109,5

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh <sub>t</sub> ]
gennaio	31	6354	6431	98,8	65,9	65,9	6431
febbraio	28	4899	4968	98,6	65,7	65,7	4968
marzo	31	2818	2889	97,6	65,0	65,0	2889
aprile	15	728	760	95,8	63,9	63,9	760
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1028	1063	96,7	64,4	64,4	1063
novembre	30	3785	3854	98,2	65,5	65,5	3854
dicembre	31	6046	6122	98,7	65,8	65,8	6122

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,342
febbraio	28	0,292
marzo	31	0,152
aprile	15	0,081
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,101
novembre	30	0,210
dicembre	31	0,325

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	6118	0	9177	9177
febbraio	28	4693	0	7039	7039
marzo	31	2674	0	4011	4011
aprile	15	686	0	1028	1028
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	989	0	1484	1484
novembre	30	3632	0	5448	5448
dicembre	31	5818	0	8727	8727
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>24609</b>	<b>0</b>	<b>36914</b>	<b>36914</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	6431	0	9646	9646

febbraio	28	4968	0	7452	7452
marzo	31	2889	0	4333	4333
aprile	15	760	0	1139	1139
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1063	0	1595	1595
novembre	30	3854	0	5780	5780
dicembre	31	6122	0	9183	9183
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>26085</b>	<b>0</b>	<b>39128</b>	<b>39128</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per impianto idronico e aeraulico

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

### secondo UNI/TS 11300-3

#### Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>300,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>153,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>124,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>48,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>39,2</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a soffitto**  
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**  
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
  
Marca/Serie/Modello **Pompa di calore**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **26,60** kW  
  
Sorgente unità esterna **Aria**  
Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C  
  
Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore  
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
Assenza di setti insonorizzati  
Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C  
Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW  
Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**  
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	0	3	3	3	3	0	3	1
maggio	31	12	281	281	281	292	0	292	97
giugno	30	401	1544	1544	1544	1608	8	1616	539
luglio	31	932	2061	2061	2061	2146	141	2287	762
agosto	31	664	1785	1785	1785	1859	129	1988	663
settembre	30	7	169	169	169	176	11	187	62
ottobre	14	0	0	0	0	1	0	1	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<b>TOTALI</b>	<b>199</b>	<b>2015</b>	<b>5844</b>	<b>5844</b>	<b>5844</b>	<b>6085</b>	<b>289</b>	<b>6374</b>	<b>2125</b>
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------	-------------

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{cr}$	Fabbisogno effettivo di energia termica
$Q_v$	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

#### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	14	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>199</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0,00	98,0	-	-	-	300,0	153,8	124,0	0,0	0,0
aprile	30	0,00	98,0	-	-	-	300,0	153,8	124,0	5,2	4,2
maggio	31	0,01	98,0	-	-	-	300,0	153,8	124,0	6,3	5,1
giugno	30	0,08	98,0	-	-	-	300,0	153,8	124,0	38,1	30,7
luglio	31	0,12	98,0	-	-	-	300,0	153,8	124,0	62,7	50,5
agosto	31	0,10	98,0	-	-	-	300,0	153,8	124,0	51,4	41,4
settembre	30	0,01	98,0	-	-	-	300,0	153,8	124,0	5,6	4,5
ottobre	14	0,00	98,0	-	-	-	300,0	153,8	124,0	5,2	4,2
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione

$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	0	0	0
aprile	30	1	1	2	2	0
maggio	31	97	97	190	236	0
giugno	30	539	539	1050	1304	0
luglio	31	762	762	1487	1845	0
agosto	31	663	663	1292	1603	0
settembre	30	62	62	122	151	0
ottobre	14	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>199</b>	<b>2125</b>	<b>2125</b>	<b>4143</b>	<b>5142</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Istituto Zooprofilattico Brescia</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	229,99	m <sup>2</sup>
--	------------	------------	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	39128	0	39128	170,13	0,00	170,13
<i>Raffrescamento</i>	4143	999	5142	18,01	4,34	22,36
<i>Ventilazione</i>	1651	398	2049	7,18	1,73	8,91
<i>Illuminazione</i>	11688	2817	14505	50,82	12,25	63,07
<b>TOTALE</b>	56611	4214	60825	246,14	18,32	264,47

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Teleriscaldamento</i>	26085	kWht/anno	7826	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	8965	kWhel/anno	4124	<i>Riscaldamento, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	229,99	m <sup>2</sup>
-----------------------------------	------------	------------	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	39128	0	39128	170,13	0,00	170,13
<i>Raffrescamento</i>	4143	999	5142	18,01	4,34	22,36
<i>Ventilazione</i>	1651	398	2049	7,18	1,73	8,91
<i>Illuminazione</i>	11688	2817	14505	50,82	12,25	63,07
<b>TOTALE</b>	56611	4214	60825	246,14	18,32	264,47

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Teleriscaldamento</i>	26085	kWht/anno	7826	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	8965	kWhel/anno	4124	<i>Riscaldamento, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>



## ***Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti***

EDIFICIO	<b><i>Istituto Zooprofilattico Brescia</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Antonio Bianchi 7/9</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Istituto Zooprofilattico Brescia</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Antonio Bianchi 7/9</i></b>
COMUNE	<b><i>Brescia</i></b>

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare	<b><i>1,00</i></b>
Metodo di calcolo	<b><i>con fattore di accumulo</i></b>
Scambi termici per ventilazione	<b><i>considerati anche se negativi</i></b>

Rif.: ***Istituto Zooprofilattico Brescia.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

**FACCHINETTI PER. IND. GUIDO - STUDIO TECNICO  
VIA XX SETTEMBRE, 27 - 25016 GHEDI (BS)**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Brescia</b>	
Provincia	<b>Brescia</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>149</b> m
Latitudine nord	<b>45° 32'</b>	Longitudine est <b>10° 12'</b>
Gradi giorno		<b>2410</b>
Zona climatica		<b>E</b>

### Località di riferimento

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

### Stazioni di rilevazione

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

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>	
Direzione prevalente	<b>Est</b>	
Distanza dal mare		<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento		<b>1,3</b> m/s
Velocità massima del vento		<b>2,6</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-7,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>31,8</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,0</b> °C
Umidità relativa	<b>48,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>15</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>2,7</b>	<b>3,2</b>	<b>8,3</b>	<b>11,8</b>	<b>17,5</b>	<b>20,8</b>	<b>21,9</b>	<b>21,7</b>	<b>18,1</b>	<b>12,7</b>	<b>7,4</b>	<b>3,2</b>

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	<b>1,3</b>	<b>2,4</b>	<b>3,8</b>	<b>5,2</b>	<b>8,0</b>	<b>10,4</b>	<b>9,7</b>	<b>7,2</b>	<b>4,4</b>	<b>2,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,2</b>
Nord-Est	MJ/m²	<b>1,4</b>	<b>3,1</b>	<b>5,4</b>	<b>7,7</b>	<b>10,9</b>	<b>13,5</b>	<b>12,9</b>	<b>10,8</b>	<b>6,9</b>	<b>3,8</b>	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>
Est	MJ/m²	<b>2,7</b>	<b>6,0</b>	<b>8,8</b>	<b>10,5</b>	<b>13,5</b>	<b>15,9</b>	<b>15,5</b>	<b>14,5</b>	<b>10,5</b>	<b>6,2</b>	<b>4,1</b>	<b>2,8</b>
Sud-Est	MJ/m²	<b>4,4</b>	<b>9,1</b>	<b>11,0</b>	<b>11,1</b>	<b>12,5</b>	<b>13,9</b>	<b>13,9</b>	<b>14,4</b>	<b>12,2</b>	<b>8,4</b>	<b>6,8</b>	<b>5,1</b>
Sud	MJ/m²	<b>5,5</b>	<b>10,9</b>	<b>11,6</b>	<b>10,1</b>	<b>10,3</b>	<b>10,9</b>	<b>11,1</b>	<b>12,2</b>	<b>12,0</b>	<b>9,5</b>	<b>8,4</b>	<b>6,6</b>
Sud-Ovest	MJ/m²	<b>4,4</b>	<b>9,1</b>	<b>11,0</b>	<b>11,1</b>	<b>12,5</b>	<b>13,9</b>	<b>13,9</b>	<b>14,4</b>	<b>12,2</b>	<b>8,4</b>	<b>6,8</b>	<b>5,1</b>
Ovest	MJ/m²	<b>2,7</b>	<b>6,0</b>	<b>8,8</b>	<b>10,5</b>	<b>13,5</b>	<b>15,9</b>	<b>15,5</b>	<b>14,5</b>	<b>10,5</b>	<b>6,2</b>	<b>4,1</b>	<b>2,8</b>
Nord-Ovest	MJ/m²	<b>1,4</b>	<b>3,1</b>	<b>5,4</b>	<b>7,7</b>	<b>10,9</b>	<b>13,5</b>	<b>12,9</b>	<b>10,8</b>	<b>6,9</b>	<b>3,8</b>	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>
Orizz. Diffusa	MJ/m²	<b>2,0</b>	<b>3,3</b>	<b>5,1</b>	<b>6,5</b>	<b>8,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,1</b>	<b>7,7</b>	<b>5,7</b>	<b>4,2</b>	<b>2,6</b>	<b>1,8</b>
Orizz. Diretta	MJ/m²	<b>1,4</b>	<b>4,4</b>	<b>6,9</b>	<b>8,8</b>	<b>12,2</b>	<b>15,4</b>	<b>14,7</b>	<b>13,6</b>	<b>9,0</b>	<b>4,2</b>	<b>2,6</b>	<b>1,6</b>

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

## SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

**ZONA:**    **1**        **Zona climatizzata**

**Mese:**    **Luglio**

Ora di massimo carico della zona:    **16**

### **Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	Aula formazione	12	358	722	1462	1848	705	2553
2	Corridoio	787	463	702	1306	2620	637	3258
3	Analisi sensoriale	29	155	680	1377	1577	664	2240
4	Cucina	29	139	595	1206	1387	581	1968
5	WC	9	60	240	486	560	234	794
6	Tavolo imperiale	183	242	389	788	1223	380	1603
7	Ufficio	181	119	309	626	934	302	1236
8	Laboratorio Melisso	33	75	195	396	507	191	698
Totali		1263	1611	3832	7646	10657	3695	14352

### Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale

## **SOMMARIO CARICHI TERMICI** ***nell'ora di massimo carico di ciascun locale***

**ZONA:**    **1**        ***Zona climatizzata***

**Mese:**    ***Luglio***

### **Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Aula formazione	18	6	479	633	1462	1895	684	2579
2	Corridoio	16	787	463	702	1306	2620	637	3258
3	Analisi sensoriale	16	29	155	680	1377	1577	664	2240
4	Cucina	16	29	139	595	1206	1387	581	1968
5	WC	16	9	60	240	486	560	234	794
6	Tavolo imperiale	18	155	320	341	788	1235	369	1604
7	Ufficio	18	164	200	271	626	969	293	1262
8	Laboratorio Melisso	18	33	99	171	396	514	185	699
Totali			1211	1914	3633	7646	10756	3648	14405

### **Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

## CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

**Edificio : Istituto Zooprofilattico Brescia**

**Mese: Luglio**

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	<b>747,47</b>	m <sup>3</sup>
Superficie netta totale climatizzata	<b>229,99</b>	m <sup>2</sup>
Coefficiente di contemporaneità per persone	<b>1,00</b>	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	<b>1,00</b>	-
Numero totale di persone	<b>27,70</b>	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	<b>27,70</b>	-
Potenza elettrica totale	<b>4599,80</b>	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	<b>4599,80</b>	W
Totale altro calore sensibile	<b>0</b>	W
Totale altro calore latente	<b>0</b>	W

### Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	959	-1	1641	7646	6454	3791	10245
<b>10</b>	604	38	2349	7646	6883	3754	10638
<b>12</b>	818	388	3358	7646	8350	3860	12210
<b>14</b>	1194	799	3832	7646	9777	3695	13472
<b>16</b>	1263	1611	3832	7646	10657	3695	14352
<b>18</b>	622	2199	3359	7646	10242	3585	13827

### Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	959	-1	1641	7646	6454	3791	10245
<b>10</b>	604	38	2349	7646	6883	3754	10638
<b>12</b>	818	388	3358	7646	8350	3860	12210
<b>14</b>	1194	799	3832	7646	9777	3695	13472
<b>16</b>	1263	1611	3832	7646	10657	3695	14352
<b>18</b>	622	2199	3359	7646	10242	3585	13827

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale