

# PROGETTO

**EDIFICIO AD USO REFETTORIO - SALA POLIFUNZIONALE**

**PRESSO IL COMPLESSO SCOLASTICO COMUNALE**

## PROGETTO ESECUTIVO

---

RELAZIONE TECNICA SUL RISPARMIO ENERGETICO  
LEGGE 9 GENNAIO 1991 N.10  
DDUO 12 GENNAIO 2017 N. 176  
DDUO 8 MARZO 2017 N. 2456  
DDUO 18 DICEMBRE 2019 N. 18546

---

Cremona, Aprile 2023



Il tecnico

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

**RELAZIONE TECNICA**

**DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176**

**DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456**

**DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546**

COMMITTENTE : *Comune Pieve San Giacomo*  
EDIFICIO : *Refettorio - Sala polifunzionale*  
INDIRIZZO : *Via Patrioti*  
COMUNE : *Pieve San Giacomo*  
INTERVENTO : *Nuovo refettorio - Sala polifunzionale*

Rif.: *031\_2023\_RT\_RISP\_EN\_130423.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 12*

**ISOCLIMA - MAFFEZZOLI E PAGLIARI TERMOTECNICI ASS.TI**  
**VIA G.M. PLATINA, 24 - 26100 CREMONA (CR)**

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

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad  
energia quasi zero***

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Pieve San Giacomo Provincia CR

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

Nuovo refettorio - Sala polifunzionale

[X] 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 Patrioti

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune Pieve San Giacomo  
Piazza Libertà, 3

Progettista dell'isolamento termico  
Ing. Cerioli Antonio  
Albo: Ingegneri Pr.: Cremona N.iscr.: 607  
Per. Ind. Pagliari Marco  
Albo: Periti Industriali Pr.: Cremona N.iscr.: 601

Progettista degli impianti termici  
Per. Ind. Pagliari Marco  
Albo: Periti Industriali Pr.: Cremona N.iscr.: 601

Direttore lavori dell'isolamento termico  
Ing. Cerioli Antonio  
Albo: Ingegneri Pr.: Cremona N.iscr.: 607

Direttore lavori degli impianti termici  
Per. Ind. Pagliari Marco  
Albo: Periti Industriali Pr.: Cremona N.iscr.: 601

## 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:

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2389 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 33,0 °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>	1269,41	729,18	0,57	203,97	20,0	65,0
<b>Refettorio - Sala polifunzionale</b>	1269,41	729,18	0,57	203,97	20,0	65,0

### 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>	1060,07	563,15	-	173,74	26,0	51,3
<b>Refettorio - Sala polifunzionale</b>	1060,07	563,15	-	173,74	26,0	51,3

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**

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

**Energia rinnovabile per produzione di calore, raffrescamento e ACS: 74,73 %**

**Energia rinnovabile per produzione di sola ACS: 82,63 %**

---

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

**I componenti finestrati esposti verso i quadranti EST - SUD - OVEST avranno un fattore di trasmissione globale di energia solare  $\leq 0,35$**

---

## 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

**Riscaldamento e raffrescamento con pompa di calore ad espansione diretta di gas frigorifero del tipo aria / aria, alimentata elettricamente.**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore aria / aria ad espansione diretta di gas frigorifero VRV / VRF**

Sistemi di termoregolazione

**Regolazione climatica abbinata a termostati in ogni ambiente**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non presenti**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Canali microforati ad alta induzione**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**VMC con unità dotata di recuperatore statico a doppio flusso**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non presenti**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Scaldacqua elettrico in pompa di calore**

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u><b>Zona climatizzata</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento</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>n.2 MITSUBISHI ELECTRIC mod.PUHY-P250Y</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>63,0</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>3,71</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda <b>20,0</b> °C

Zona	<u><b>Zona climatizzata</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 110</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>0,6</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>2,24</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>55,0</b></u> °C

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>n.2 MITSUBISHI ELECTRIC mod.PUHY-P250Y</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria</b></u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u><b>56,0</b></u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u><b>2,91</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>19,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>33,0</b></u> °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

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<u><b>Termostati ambiente</b></u>	<u><b>2</b></u>

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u><b>Unità interna canalizzata</b></u>	<u><b>2</b></u>	<u><b>25000</b></u>

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Campo fotovoltaico composto da moduli in silicio monocristallino, cavi precablati a connessione impermeabile, suddivisi in più stringhe.**

**Potenza di picco totale 13,12 kW.**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Refettorio - Sala polifunzionale**

### 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]
<b>M1</b>	<b>Muratura esterna</b>	<b>0,157</b>	<b>0,252</b>
<b>M2</b>	<b>Muratura esterna blocco servizi</b>	<b>0,123</b>	<b>0,188</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento contro terra</b>	<b>0,156</b>	<b>0,204</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	<b>0,162</b>	<b>0,168</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Muratura esterna</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Muratura esterna blocco servizi</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento contro terra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>R - Parete - Copertura</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z2</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<b>M1</b>	<b>Muratura esterna</b>	<b>13</b>	<b>0,072</b>
<b>M2</b>	<b>Muratura esterna blocco servizi</b>	<b>17</b>	<b>0,039</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	<b>63</b>	<b>0,059</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m²K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m²K]
<b>W1</b>	<b>573x350 DX</b>	<b>1,300</b>	<b>1,000</b>
<b>W2</b>	<b>680x350</b>	<b>1,300</b>	<b>1,000</b>
<b>W3</b>	<b>573x350 SX</b>	<b>1,300</b>	<b>1,000</b>
<b>W4</b>	<b>135x350</b>	<b>1,300</b>	<b>1,000</b>
<b>W5</b>	<b>80x80</b>	<b>1,300</b>	<b>1,000</b>



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]
<b>1</b>	<b>Zona climatizzata</b>	<b>2,96</b>	<b>1,08</b>

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G <sub>R</sub> [m³/h]	η <sub>T</sub> [%]
<b>1</b>	<b>1000,0</b>	<b>1000,0</b>	<b>80,0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**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	<b>729,18</b>	m²
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,32</b>	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,55</b>	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Zona climatizzata

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>203,97</b>	m²
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,039</b>	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>150,84</b>	kWh/m²
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>157,08</b>	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>15,09</b>	kWh/m²
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>21,52</b>	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>124,66</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>16,94</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>11,18</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>7,84</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>19,42</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>180,03</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>260,56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>47,49</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>121,0</b>	<b>99,7</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>80,9</b>	<b>54,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>134,9</b>	<b>78,1</b>	<b>Positiva</b>

#### **c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>82,63</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>65,00</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

#### **d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>64,6</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>4967</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>14889</b>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>13,12</b>	kW
Potenza elettrica richiesta	<b>12,49</b>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### **Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>8149</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>132,54</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>5811</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>180,03</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>14889</b>	kWh <sub>e</sub>

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>74,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>65,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

---

<b>7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE</b>
---

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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.

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Antonio</u>	<u>Cerioli</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>		<u>Cremona</u> <u>607</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV. N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Marco</u>	<u>Pagliari</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>		<u>Cremona</u> <u>601</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV. N. ISCRIZIONE

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) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 13/04/2023

Il progettista

TIMBRO

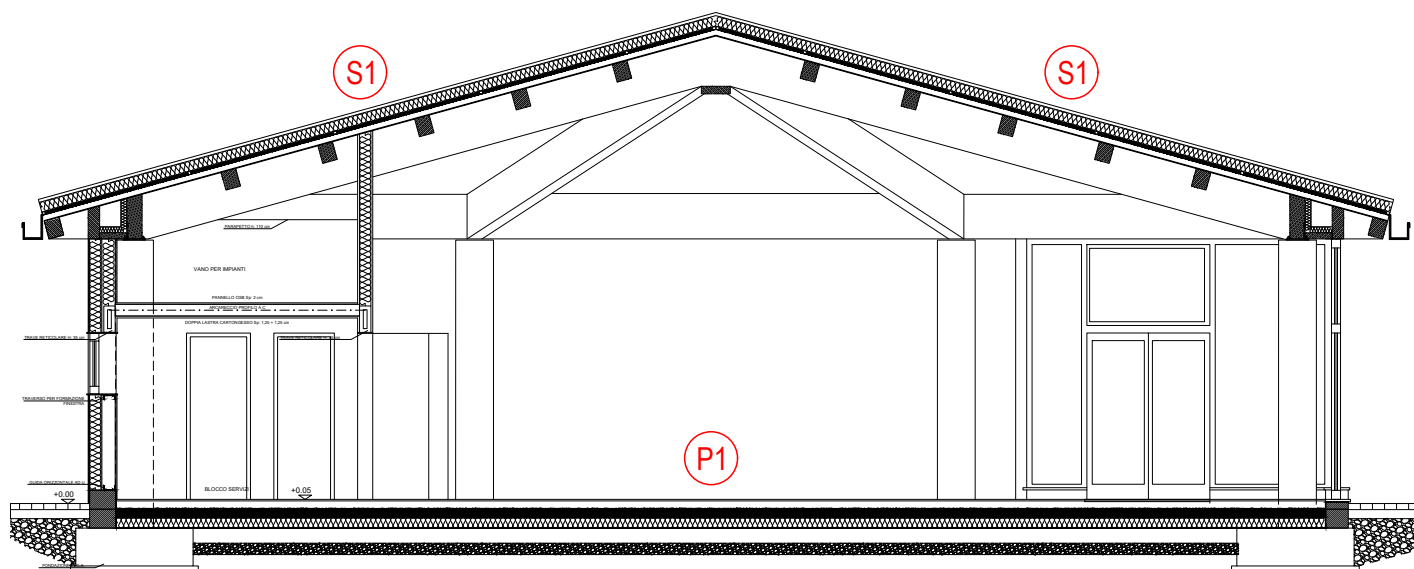
FIRMA

Il progettista

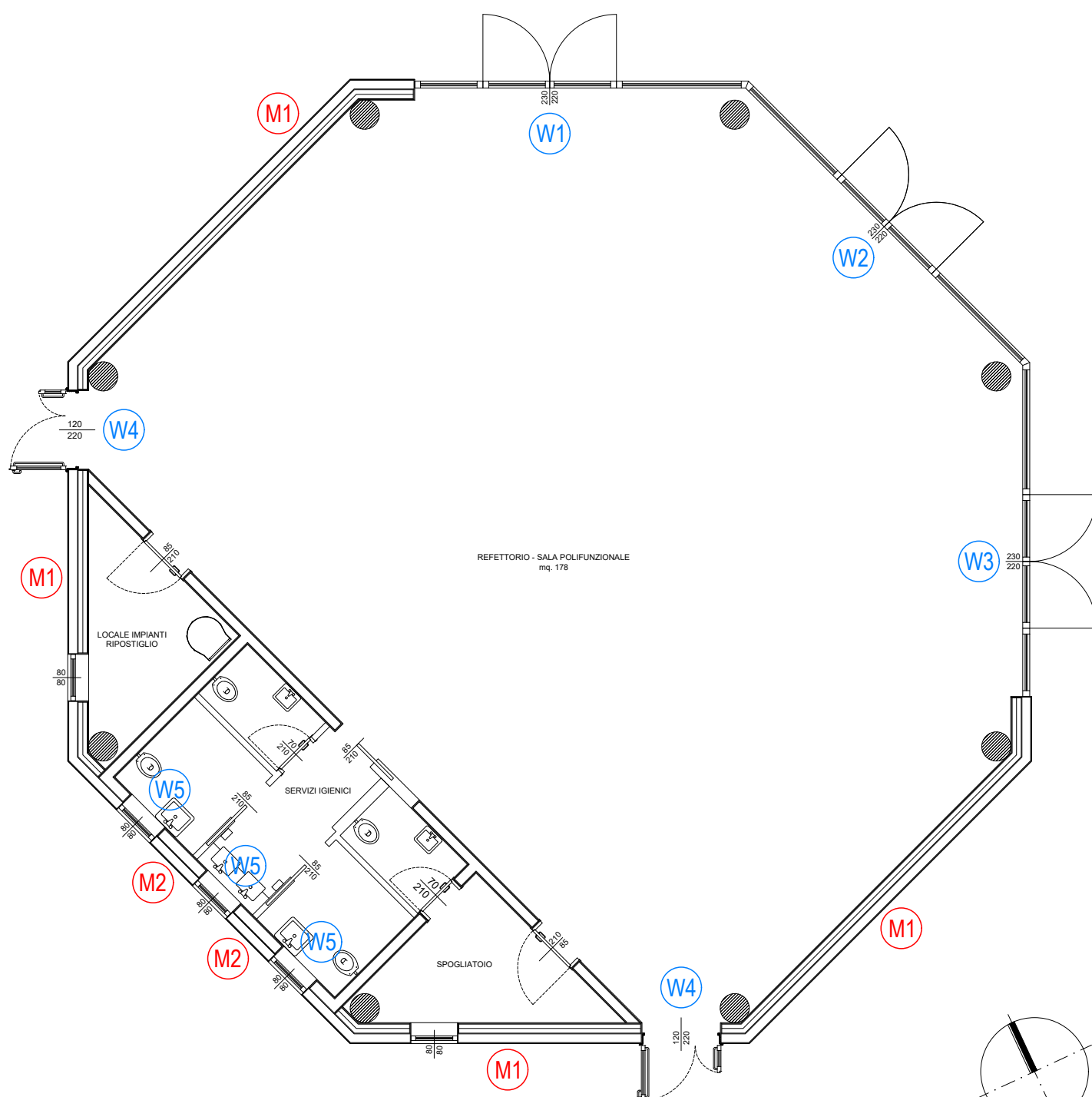
TIMBRO

FIRMA





SEZIONE - scala 1:100



PIANO TERRA - scala 1:100

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

EDIFICIO ***Refettorio - Sala polifunzionale***  
INDIRIZZO ***Via Patrioti***  
COMMITTENTE ***Comune Pieve San Giacomo***  
INDIRIZZO ***Piazza Libertà, 3***  
COMUNE ***Pieve San Giacomo***

Rif. ***031\_2023\_RT\_RISP\_EN\_130423.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.4

**ISOCLIMA - MAFFEZZOLI E PAGLIARI TERMOTECNICI ASS.TI**  
**VIA G.M. PLATINA, 24 - 26100 CREMONA (CR)**

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</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 **Pieve San Giacomo**  
Provincia **Cremona**  
Altitudine s.l.m. **39** m  
Latitudine nord **45° 7'** Longitudine est **10° 11'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2389**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Cremona**  
per dati estivi **Cremona**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Parma**  
per l'irradiazione **Parma**  
per il vento **Parma**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Est**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **1,5** m/s  
Velocità massima del vento **3,0** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-6,0** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **33,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,3** °C  
Umidità relativa **45,0** %  
Escursione termica giornaliera **12** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,6	4,8	9,4	13,3	18,1	23,3	24,8	23,2	19,5	15,3	8,4	3,0

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,6	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,6	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	7,2	9,6	11,4	14,3	16,0	15,7	13,4	10,1	6,7	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,1	11,1	12,1	12,1	13,3	13,9	14,0	13,3	11,6	9,1	7,5	5,2
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,8	13,5	12,8	10,9	10,9	10,8	11,0	11,3	11,3	10,3	9,4	6,8
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,1	11,1	12,1	12,1	13,3	13,9	14,0	13,3	11,6	9,1	7,5	5,2
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	7,2	9,6	11,4	14,3	16,0	15,7	13,4	10,1	6,7	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,6	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **287** W/m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della struttura:** *Muratura esterna*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,157** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **345** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **0,665** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

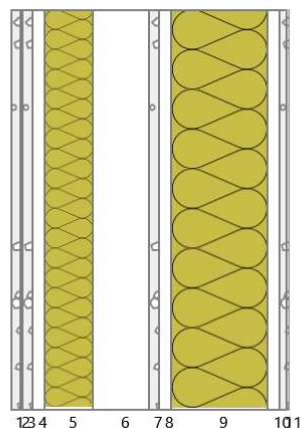
Massa superficiale  
(con intonaci) **60** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **13** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,072** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,461** -

Sfasamento onda termica **-7,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	60,00	0,0340	1,765	70	1,03	1
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	70,00	0,3889	0,180	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
9	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	120,00	0,0340	3,529	70	1,03	1
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
11	Lastra Knauf AQUAPANEL	12,50	0,3600	0,035	1050	1,00	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

**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:** *Muratura esterna*

**Codice:** *M1*

- ☒ 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 *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,729*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,961*

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muratura esterna blocco servizi*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,123** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **380** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **0,664** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

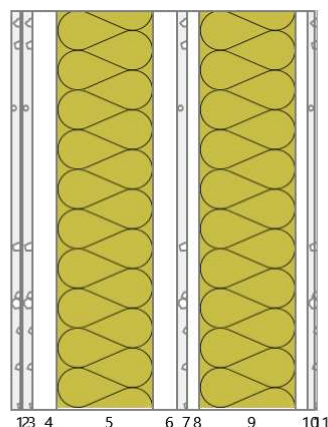
Massa superficiale  
(con intonaci) **64** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **17** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,039** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,320** -

Sfasamento onda termica **-9,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	120,00	0,0340	3,529	70	1,03	1
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
9	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	120,00	0,0340	3,529	70	1,03	1
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
11	Lastra Knauf AQUAPANEL	12,50	0,3600	0,035	1050	1,00	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

**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:** *Muratura esterna blocco servizi*

**Codice:** *M2*

- ☒ 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 *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,729*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,970*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

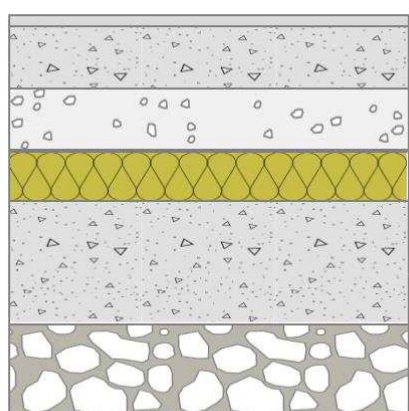
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento contro terra*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>0,230</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,156</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>651</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-6,0</b>	°C
Permeanza	<b>1,359</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>953</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>953</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,003</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,017</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-21,9</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	0,118	1200	1,40	1000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
3	Cemento cellulare FOAMCEM	100,00	0,0850	1,176	400	0,84	6
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	0,003	920	2,20	100000
5	Polistirene espanso, estruso XPS	80,00	0,0330	2,424	35	1,45	60
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	200,00	1,4900	0,134	2200	0,88	70
7	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	150,00	0,7000	0,214	1500	1,00	5
-	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	-

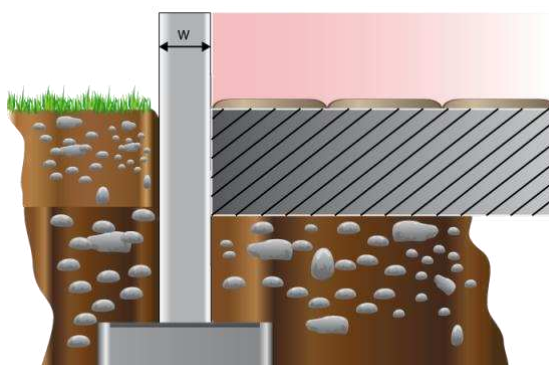
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **Pavimento contro terra**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>228,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>55,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>345</b> mm
Conducibilità termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento contro terra*

**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

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 *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,385*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,944*

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Copertura*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,162** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **288** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **0,020** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

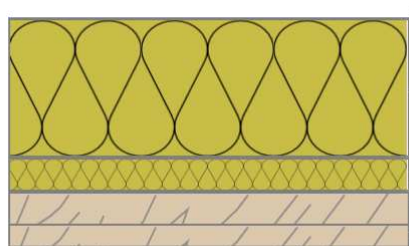
Massa superficiale  
(con intonaci) **63** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **63** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,059** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,364** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-
1	Acciaio	0,50	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Pannello in lana di roccia 100 kg/mc	172,00	0,0410	4,195	100	1,03	1
3	Acciaio	0,50	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Pannello in lana di roccia - standard (coperture inclinate)	40,00	0,0340	1,176	110	1,03	1
5	Manto freno vapore	0,30	0,2000	0,002	333	2,10	63000
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,1200	0,333	450	1,60	625
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	35,00	0,1200	0,292	450	1,60	625
-	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	-

## 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 *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,729*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,960*

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  $M_a$  *0* g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  *100* g/m<sup>2</sup>

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

**Descrizione della finestra:** **573x350 DX**

**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 e delle schermature

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,350</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,60</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,206</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>573,0</b>	cm
Altezza H	<b>350,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,000</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>20,055</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>16,751</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>3,304</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>36,260</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>18,460</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,347</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>0,051</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>18,46</b>	m

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

**Descrizione della finestra: 680x350**

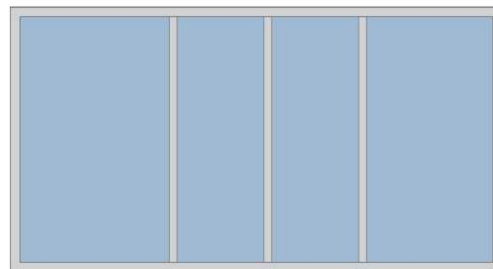
**Codice: W2**

### 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 e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,60</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,60</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,206</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>650,0</b> cm
Altezza H	<b>350,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>22,750</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>19,246</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>3,504</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,85</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>37,800</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>20,000</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,345</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>0,051</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>20,00</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **573x350 SX**

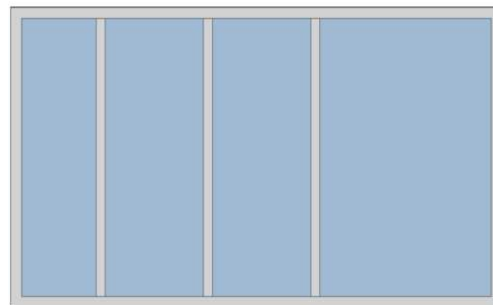
**Codice:** **W3**

### 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 e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,60</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,60</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,206</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>573,0</b> cm
Altezza H	<b>350,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>20,055</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>16,751</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>3,304</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,84</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>36,260</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>18,460</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,347</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>0,051</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>18,46</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **135x350**

**Codice:** **W4**

### 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

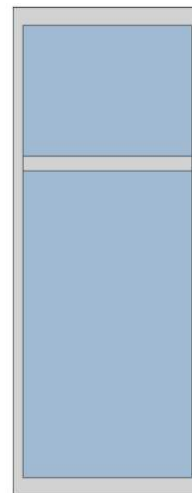
### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,60</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,60</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,206</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>135,0</b> cm
Altezza H	<b>350,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,725</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>3,799</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,926</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,80</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>11,120</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>9,700</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,404</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>0,051</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>9,70</b> m

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

**Descrizione della finestra: 80x80**

**Codice: W5**

### 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 e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,60</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,60</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,206</b> -

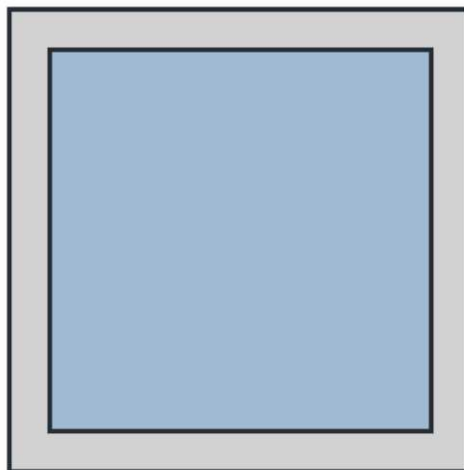
### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>80,0</b> cm
Altezza H	<b>80,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,640</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,436</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,204</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,68</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>2,640</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>3,200</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,554</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

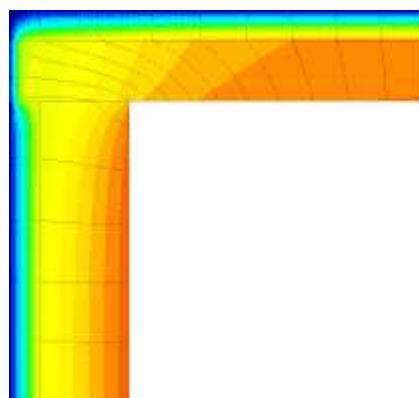
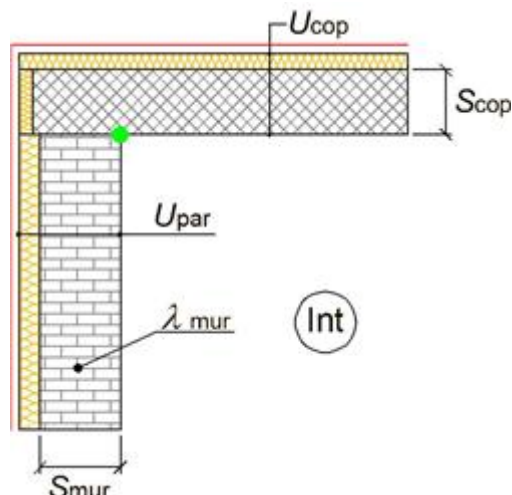
Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,051</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>3,20</b> m

## 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>0,026</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,052</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,839</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,052 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>200,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>345,0</b> mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,162</b> W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,157</b> W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

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

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>19,2</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>8,4</b>	<b>18,1</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,0</b>	<b>17,3</b>	<b>14,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>0,6</b>	<b>16,9</b>	<b>14,7</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,8</b>	<b>17,5</b>	<b>12,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>18,3</b>	<b>12,7</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>18,9</b>	<b>14,0</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:** *GF - Parete - Solaio controterra*

**Codice:** *Z2*

Tipologia

*GF - Parete - Solaio controterra*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

**0,199** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

**0,399** W/mK

Fattore di temperatura  $f_{rsi}$

**0,718** -

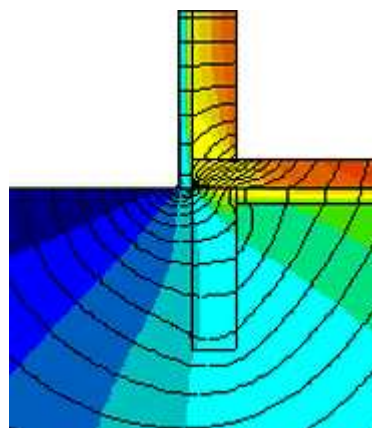
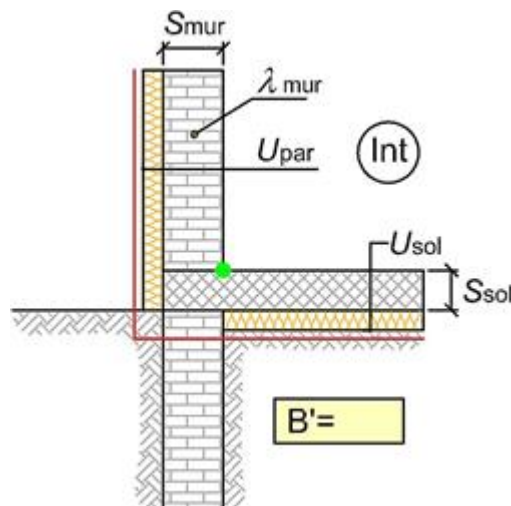
Riferimento

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

Note

**GF1 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio contro terra con isolamento all'intradosso**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,399 W/mK.**



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

$B'$  **8,29** m

Spessore solaio

$S_{sol}$  **400,0** mm

Spessore muro

$S_{mur}$  **345,0** mm

Trasmittanza termica solaio

$U_{sol}$  **0,156** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza termica parete

$U_{par}$  **0,157** W/m<sup>2</sup>K

Conduttività termica muro

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

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

**0,006** kg/m<sup>3</sup> 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	<b>20,0</b>	<b>16,6</b>	<b>19,0</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>14,5</b>	<b>18,4</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>11,0</b>	<b>17,5</b>	<b>14,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>8,3</b>	<b>16,7</b>	<b>14,7</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>7,1</b>	<b>16,4</b>	<b>12,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,2</b>	<b>17,0</b>	<b>12,7</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,5</b>	<b>17,6</b>	<b>14,0</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

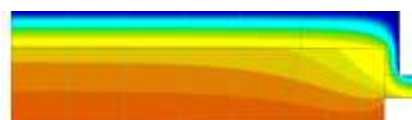
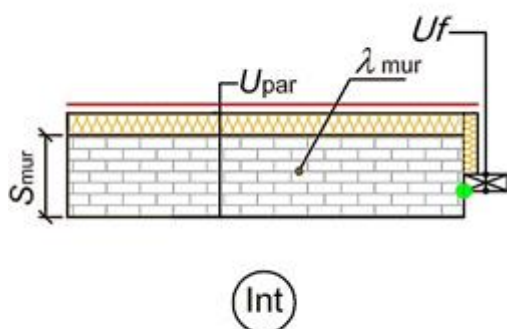
°C

## 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>0,051</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,051</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,869</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzzeria con protezione isolante</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,051 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	$U_f$	<b>1,300</b>	W/m²K
Spessore muro	$S_{mur}$	<b>345,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	$U_{par}$	<b>0,157</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<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	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>19,4</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>8,4</b>	<b>18,5</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,0</b>	<b>17,8</b>	<b>14,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>0,6</b>	<b>17,5</b>	<b>14,7</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,8</b>	<b>18,0</b>	<b>12,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>18,6</b>	<b>12,7</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>19,1</b>	<b>14,0</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>Pieve San Giacomo</b>
Provincia	<b>Cremona</b>
Altitudine s.l.m.	<b>39</b> m
Gradi giorno	<b>2389</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-6,0</b> °C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>203,97</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>729,18</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>956,67</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1269,41</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,57</b> m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,20</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>	



## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,20** -

### Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Refettorio	20,0	2,27	5646	3252	0	8898	10678
2	Disimpegno	20,0	5,01	114	173	0	288	345
3	Spogliatoio	20,0	8,00	290	1989	0	2279	2734
4	Ripostiglio	20,0	8,00	310	1997	0	2307	2768
5	Bagno	20,0	9,20	24	173	0	197	237
6	Bagno	20,0	9,08	25	173	0	198	238
7	WC H	20,0	6,28	126	173	0	299	359
8	WC H	22,0	6,30	135	187	0	322	386
Totale:				<b>6669</b>	<b>8118</b>	<b>0</b>	<b>14787</b>	<b>17744</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>6669</b>	<b>8118</b>	<b>0</b>	<b>14787</b>	<b>17744</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

*1,20* -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	1269,41	956,67	203,97	227,79	729,18	0,57
Totale:		1269,41	956,67	203,97	227,79	729,18	0,57

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	6669	8118	0	14787	17744
Totale:		6669	8118	0	14787	17744

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Pieve San Giacomo</b>
Provincia	<b>Cremona</b>
Altitudine s.l.m.	<b>39</b> m
Gradi giorno	<b>2389</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-6,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,6	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,6	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	7,2	9,6	11,4	14,3	16,0	15,7	13,4	10,1	6,7	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,1	11,1	12,1	12,1	13,3	13,9	14,0	13,3	11,6	9,1	7,5	5,2
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,8	13,5	12,8	10,9	10,9	10,8	11,0	11,3	11,3	10,3	9,4	6,8
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,1	11,1	12,1	12,1	13,3	13,9	14,0	13,3	11,6	9,1	7,5	5,2
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	7,2	9,6	11,4	14,3	16,0	15,7	13,4	10,1	6,7	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,6	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

### Zona 1 : Zona climatizzata

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,6	4,8	9,4	12,4	-	-	-	-	-	13,5	8,4	3,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>15 ottobre</b>	al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>203,97</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>729,18</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>956,67</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1269,41</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,57</b>	m <sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>729,18</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>203,97</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1269,41</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>956,67</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,57</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>4,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>729,17</b>	m <sup>2</sup>

#### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	508	143	1035	1685	326	333	659	13,3	0,889	1100
Novembre	1803	207	3271	5280	387	587	974	13,3	0,966	4339
Dicembre	2828	218	4953	7998	276	607	883	13,3	0,986	7128
Gennaio	3223	221	5652	9096	328	607	935	13,3	0,988	8173
Febbraio	2176	287	4000	6462	571	548	1119	13,3	0,970	5377
Marzo	1556	330	3088	4974	831	607	1438	13,3	0,930	3636
Aprile	477	142	1069	1688	492	294	786	13,3	0,858	1013
<b>Totali</b>	<b>12570</b>	<b>1547</b>	<b>23067</b>	<b>37184</b>	<b>3210</b>	<b>3583</b>	<b>6793</b>			<b>30766</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, H</sub>	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Pieve San Giacomo</b>
Provincia	<b>Cremona</b>
Altitudine s.l.m.	<b>39</b> m
Gradi giorno	<b>2389</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-6,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,6	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,6	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	7,2	9,6	11,4	14,3	16,0	15,7	13,4	10,1	6,7	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,1	11,1	12,1	12,1	13,3	13,9	14,0	13,3	11,6	9,1	7,5	5,2
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,8	13,5	12,8	10,9	10,9	10,8	11,0	11,3	11,3	10,3	9,4	6,8
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,1	11,1	12,1	12,1	13,3	13,9	14,0	13,3	11,6	9,1	7,5	5,2
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	7,2	9,6	11,4	14,3	16,0	15,7	13,4	10,1	6,7	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,6	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

### Zona 1 : Zona climatizzata

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,4	13,3	18,1	23,3	24,8	23,2	19,5	16,3	-	-
N° giorni	-	-	-	2	30	31	30	31	31	30	15	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>30 marzo</b>	al <b>15 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>200</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>203,97</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>729,18</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>956,67</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1269,41</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,57</b>	m <sup>-1</sup>



## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>729,18</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>203,97</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1269,41</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>956,67</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,57</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>4,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>729,17</b>	m <sup>2</sup>

#### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	145	24	275	444	54	39	93	13,3	0,209	0
Aprile	1803	302	3581	5685	984	587	1571	13,3	0,276	2
Maggio	956	362	2302	3620	1347	607	1954	13,3	0,527	45
Giugno	15	382	761	1158	1462	587	2049	13,3	0,972	923
Luglio	-230	419	350	539	1453	607	2060	13,3	0,999	1521
Agosto	114	399	816	1328	1187	607	1794	13,3	0,928	561
Settembre	808	282	1833	2923	871	587	1458	13,3	0,490	25
Ottobre	716	156	1370	2242	288	294	581	13,3	0,259	1
<b>Totali</b>	<b>4328</b>	<b>2326</b>	<b>11287</b>	<b>17941</b>	<b>7644</b>	<b>3916</b>	<b>11561</b>			<b>3078</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,c</sub> )
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, c</sub>	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Refettorio - Sala polifunzionale</b>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>203,97</i>	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>	<i>7276</i>	<i>18150</i>	<i>25426</i>	<i>35,67</i>	<i>88,99</i>	<i>124,66</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>600</i>	<i>2855</i>	<i>3455</i>	<i>2,94</i>	<i>14,00</i>	<i>16,94</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>2281</i>	<i>2281</i>	<i>0,00</i>	<i>11,18</i>	<i>11,18</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>510</i>	<i>1088</i>	<i>1598</i>	<i>2,50</i>	<i>5,33</i>	<i>7,84</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>1300</i>	<i>2660</i>	<i>3960</i>	<i>6,37</i>	<i>13,04</i>	<i>19,42</i>
<b>TOTALE</b>	<b>9686</b>	<b>27034</b>	<b>36720</b>	<b>47,49</b>	<b>132,54</b>	<b>180,03</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>4967</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2285</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>203,97</i>	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>	<i>7276</i>	<i>18150</i>	<i>25426</i>	<i>35,67</i>	<i>88,99</i>	<i>124,66</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>600</i>	<i>2855</i>	<i>3455</i>	<i>2,94</i>	<i>14,00</i>	<i>16,94</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>2281</i>	<i>2281</i>	<i>0,00</i>	<i>11,18</i>	<i>11,18</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>510</i>	<i>1088</i>	<i>1598</i>	<i>2,50</i>	<i>5,33</i>	<i>7,84</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>1300</i>	<i>2660</i>	<i>3960</i>	<i>6,37</i>	<i>13,04</i>	<i>19,42</i>
<b>TOTALE</b>	<b>9686</b>	<b>27034</b>	<b>36720</b>	<b>47,49</b>	<b>132,54</b>	<b>180,03</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>4967</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2285</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **14889** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **14046** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **64,6** %

Energia elettrica da rete **4967** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **5811** kWh/anno

### Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	487
Febbraio	880
Marzo	1270
Aprile	1442
Maggio	1851
Giugno	2003
Luglio	2029
Agosto	1734
Settembre	1291
Ottobre	896
Novembre	596
Dicembre	410
<b>TOTALI</b>	<b>14889</b>

Descrizione sottocampo: **Fotovoltaico**

Modulo utilizzato **Modulo 410 W**  
Numero di moduli **32**  
Potenza di picco totale **13120** Wp  
Superficie utile totale **50,56** m<sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **410** Wp  
Superficie utile  $A_{pv}$  **1,58** m<sup>2</sup>  
Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,75** -  
Efficienza nominale **0,26** -

### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **0,0** °  
Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **15,0** °  
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento **(nessuno)**

### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	49,5	487
febbraio	89,5	880
marzo	129,1	1270
aprile	146,6	1442
maggio	188,1	1851
giugno	203,5	2003
luglio	206,2	2029
agosto	176,2	1734
settembre	131,2	1291
ottobre	91,0	896
novembre	60,5	596
dicembre	41,7	410
<b>TOTALI</b>	<b>1513,1</b>	<b>14889</b>

#### Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

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

EDIFICIO ***Refettorio - Sala polifunzionale***

INDIRIZZO ***Via Patrioti***

COMMITTENTE ***Comune Pieve San Giacomo***

INDIRIZZO ***Piazza Libertà, 3***

COMUNE ***Pieve San Giacomo***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1,00***  
Metodo di calcolo ***con fattore di accumulo***  
Scambi termici per ventilazione ***considerati anche se negativi***

Rif.: ***031\_2023\_RT\_RISP\_EN\_130423.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 6***

**ISOCLIMA - MAFFEZZOLI E PAGLIARI TERMOTECNICI ASS.TI  
VIA G.M. PLATINA, 24 - 26100 CREMONA (CR)**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Pieve San Giacomo**  
Provincia **Cremona**  
Altitudine s.l.m. **39** m  
Latitudine nord **45° 7'** Longitudine est **10° 11'**  
Gradi giorno **2389**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Cremona**  
per dati estivi **Cremona**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Parma**  
per l'irradiazione **Parma**  
per il vento **Parma**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Est**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **1,5** m/s  
Velocità massima del vento **3,0** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-6,0** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **33,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,3** °C  
Umidità relativa **45,0** %  
Escursione termica giornaliera **12** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,6	4,8	9,4	13,3	18,1	23,3	24,8	23,2	19,5	15,3	8,4	3,0

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,6	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,6	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	7,2	9,6	11,4	14,3	16,0	15,7	13,4	10,1	6,7	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,1	11,1	12,1	12,1	13,3	13,9	14,0	13,3	11,6	9,1	7,5	5,2
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,8	13,5	12,8	10,9	10,9	10,8	11,0	11,3	11,3	10,3	9,4	6,8
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,1	11,1	12,1	12,1	13,3	13,9	14,0	13,3	11,6	9,1	7,5	5,2
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	7,2	9,6	11,4	14,3	16,0	15,7	13,4	10,1	6,7	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,6	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **287** W/m<sup>2</sup>

## CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

**Edificio : Refettorio - Sala polifunzionale**

**Mese: Luglio**

Ora di massimo carico dell'edificio: **8**

Volume netto totale climatizzato	<b>825,56</b>	m <sup>3</sup>
Superficie netta totale climatizzata	<b>173,74</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>52,12</b>	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	<b>52,12</b>	-
Potenza elettrica totale	<b>1737,40</b>	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	<b>1737,40</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>	4668	109	1008	10233	10172	5847	16019
<b>10</b>	4000	373	1083	10233	9901	5788	15689
<b>12</b>	2369	864	1326	10233	8891	5901	14792
<b>14</b>	1767	1346	1395	10233	8883	5859	14742
<b>16</b>	1619	1550	1395	10233	8938	5859	14797
<b>18</b>	1286	1506	1268	10233	8504	5789	14294

### Dettaglio carichi interni Q<sub>c</sub>:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Altro Q <sub>lat</sub> [W]	Altro Q <sub>sen</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>10</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>12</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>14</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>16</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>18</b>	4847	3649	1737	0	0	10233

### 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>	4668	109	1008	10233	10172	5847	16019
<b>10</b>	4000	373	1083	10233	9901	5788	15689
<b>12</b>	2369	864	1326	10233	8891	5901	14792
<b>14</b>	1767	1346	1395	10233	8883	5859	14742
<b>16</b>	1619	1550	1395	10233	8938	5859	14797
<b>18</b>	1286	1506	1268	10233	8504	5789	14294

### Dettaglio carichi interni Q<sub>c</sub>:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Altro Q <sub>lat</sub> [W]	Altro Q <sub>sen</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>10</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>12</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>14</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>16</b>	4847	3649	1737	0	0	10233
<b>18</b>	4847	3649	1737	0	0	10233

Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{lat,pers}$	Carichi interni latenti per persone
$Q_{sen,pers}$	Carichi interni sensibili per persone
$Q_{sen,elett}$	Carichi interni elettrici
Altro $Q_{lat}$	Altri carichi interni latenti
Altro $Q_{sen}$	Altri carichi interni sensibili
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale