

# RELAZIONE SULLE STRUTTURE E SUGLI IMPIANTI

CUP: H82G20000010007

Progetto: INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA PRIMARIA “A.  
VOLTA” DI GROSSA

Ai sensi del DGR n. 1242 del 20 Agosto 2019

Ubicazione: Via Risorgimento 82/A – 35010 Gazzo Fg. 17 Map. 102 sub. 6-7

Committente: Comune di Gazzo

Montecchio Maggiore, Febbraio 2020

Il Tecnico:

Zarantonello ing. Pier Luigi

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

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : **Comune di Gazzo (PD)**

EDIFICIO : **Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta**

INDIRIZZO : **Via Risorgimento 82/a - Gazzo (PD)**

COMUNE : **Gazzo**

INTERVENTO : **LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA  
PRIMARIA "A. Volta" DI GAZZO - POR FESR 2014-2020. Azione 4.1.1**

Rif.: **Scuola Prim\_Grossa\_intervento\_Feb-2020\_V03.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 9**

**Zarantonello Per. Ind. Sereno  
Via Cav. di Vitt. Veneto, 26 - 36075 - Montecchio Maggiore (VI)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO  
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE  
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO  
DEGLI EDIFICI**

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

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Gazzo Provincia PD

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

**LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA PRIMARIA "A. Volta" DI GAZZO -  
POR FESR 2014-2020. Azione 4.1.1**

☒ 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 Risorgimento 82/a - Gazzo (PD)**

Richiesta permesso di costruire	_____	del	<u>24/02/2020</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>24/02/2020</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>24/02/2020</u>

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 di Gazzo (PD)  
Piazza IV Novembre 1 - Gazzo (PD)

Progettista dell'isolamento termico Ing. Zarantonello Pier Luigi  
Albo: Ingegneri Pr.: Vicenza N.iscr.: 2580

Progettista degli impianti termici Zarantonello Sereno  
Albo: Periti Pr.: Vicenza N.iscr.: 1850

## 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) 2385 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5.0 °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> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	3705.52	1775.82	0.48	663.09	20.0	65.0
<b>Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta</b>	3705.52	1775.82	0.48	663.09	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> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	3705.52	1775.82	0.48	663.09	26.0	51.3
<b>Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta</b>	3705.52	1775.82	0.48	663.09	26.0	51.3

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
- θ<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna
- φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: ☒

Motivazione della soluzione prescelta:

**Non Presenti.**

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

**Classe B INI EN 15232.**

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:

**Edificio in centro storico, del 1920.**

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**Edificio in centro storico, del 1920.**

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☒

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Presenti solo a livello gestione domotica.**

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☒

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

**Presenti solo a livello gestione domotica.**

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 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

**Pannelli Fotovoltaici; Pompa di calore aria/acqua in combinazione con Caldaia a condensazione 26.73%; Pompa di calore monoblocco ACS 67,5%; sistema di illuminazione Led.**

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☐

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

**Tende a Rullo comandate da sistema BACS con sensore esterno tipo meteo e interno.**

## 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 a collettori complanari e sistema di emissione radiante a pavimento del tipo a bassa inerzia termica.**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore/caldaia a condensazione tipo Ibrido, per il solo riscaldamento. Pompa di calore monoblocco posizionata nei Bagni per la produzione ACS.**

Sistemi di termoregolazione

**Sensori di temperatura; umidità e presenza connessi e gestiti da master domotica.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Da contatore generale Elettrico e Metano con rilevazione consumi trasportati nella gestione domotica.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Tubazioni multistrato.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**N° 5 zone gestite da 5 macchine distinte con recupero di calore.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Solo tampone per corretto funzionamento pompa di calore. 500 Litri.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Pompa di calore Monoblocco zona Bagni.**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

**10.00** gradi francesi

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

#### 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 **Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta**

Quantità

**1**

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

**Acqua**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

**Energia elettrica**

Marca – modello **Viessmann Energycal AW PRO MT 52.2**

Tipo sorgente fredda **Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento **50.9** kW

Coefficiente di prestazione (COP) **4.73**

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda **7.0** °C      Sorgente calda **31.0** °C

Zona **Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta**      Quantità **1**

Servizio **Riscaldamento**      Fluido termovettore **Acqua**

Tipo di generatore **Caldia a condensazione**      Combustibile **Metano**

Marca – modello **VITODENS 200-W B2HA da 80 kW**

Potenza utile nominale Pn **48.47** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **97.5** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **108.0** %

Zona **Zona climatizzata**      Quantità **1**

Servizio **Acqua calda sanitaria**      Fluido termovettore **Acqua**

Tipo di generatore **Pompa di calore**      Combustibile **Energia elettrica**

Marca – modello **Ariston S.p.a/Nuos Primo/Nuos Primo 110**

Tipo sorgente fredda **Aria interna**

Potenza termica utile in riscaldamento **0.3** kW

Coefficiente di prestazione (COP) **3.40**

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda **15.0** °C      Sorgente calda **51.0** °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 **Gestione operativa prevista con calendario scolastico. Da remoto.**

Tipo di conduzione estiva prevista:

**Nessun sistema di condizionamento estivo installato.**

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

**Sistema Bacs livello 2 su web, da remoto/cellulare e in situ.**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>Sensori di temperatura interno/esterno, umidità tutte le zone</b>	<b>20</b>	<b>3</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Pannelli radianti a pavimento</i>	<i>49</i>	<i>49</i>

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

*Filtraggio; Addolcimento; Trattamento chimico; Trattamento antilegionella.*

---

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Incassate nell'isolamento a pavimento</i>	<i>XPS</i>	<i>0.033</i>	<i>80</i>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

*Vedi IT02C Schema impianto.*

---

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

*Impianto integrato con cella policristallina. Potenza 295 Wp pannello.*

---

Schemi funzionali *Non allegati.*

---

**5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione e caratteristiche tecniche

*Lampade con tecnologia Led.*

---

Schemi funzionali *Non allegati.*

---



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Edificio:** *Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta*

- [X] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

### 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>M1</b>	<b>0.134</b>	<b>0.137</b>
<b>M16</b>	<b>Muratura Sovrapposta Pian. Scala</b>	<b>0.329</b>	<b>0.236</b>
<b>M19</b>	<b>M19</b>	<b>0.095</b>	<b>0.099</b>
<b>M2</b>	<b>M2</b>	<b>0.134</b>	<b>0.099</b>
<b>M20</b>	<b>M20</b>	<b>0.150</b>	<b>0.244</b>
<b>M21</b>	<b>M21</b>	<b>0.332</b>	<b>0.230</b>
<b>M22</b>	<b>M22</b>	<b>0.149</b>	<b>0.149</b>
<b>M3</b>	<b>M3</b>	<b>0.168</b>	<b>0.168</b>
<b>P1</b>	<b>P1 Pavimento Verso Intercapedine</b>	<b>0.345</b>	<b>0.348</b>
<b>P4</b>	<b>P4 Pavimento Bagni</b>	<b>0.284</b>	<b>0.284</b>
<b>P5</b>	<b>P5 Pavimento CT</b>	<b>0.298</b>	<b>0.298</b>
<b>S2</b>	<b>S3 Vs. Sotto tetto</b>	<b>0.187</b>	<b>0.187</b>
<b>S5</b>	<b>Tetto CT</b>	<b>0.193</b>	<b>0.193</b>
<b>S6</b>	<b>Tetto Bagni</b>	<b>0.192</b>	<b>0.192</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<b>M12</b>	<b>M12 perimetrale sotto tetto</b>	<b>1.493</b>	<b>1.493</b>
<b>M13</b>	<b>M1 Intercapedine ventilata</b>	<b>1.533</b>	<b>1.533</b>
<b>S4</b>	<b>Tetto</b>	<b>3.635</b>	<b>3.635</b>

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>M1</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M16</b>	<b>Muratura Sovrapposta Pian. Scala</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M19</b>	<b>M19</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>M2</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M20</b>	<b>M20</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M21</b>	<b>M21</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M22</b>	<b>M22</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>M3</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>P1 Pavimento Verso Intercapedine</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P4</b>	<b>P4 Pavimento Bagni</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P5</b>	<b>P5 Pavimento CT</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

<b>S2</b>	<b>S3 Vs. Sotto tetto</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S5</b>	<b>Tetto CT</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S6</b>	<b>Tetto Bagni</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Verifica temperatura critica</b>
<b>Z1</b>	<b>P.T. serramenti, porte e finestre</b>	<b>Negativa</b>
<b>Z2</b>	<b>P.T. pavimenti su terreno</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<b>P.T. solette intermedie</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z4</b>	<b>P.T. coperture</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z5</b>	<b>P.T. d'angolo</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche di massa superficiale  $M_s$  e trasmittanza periodica  $YIE$  dei componenti opachi

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b><math>M_s</math> [kg/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>YIE</math> [W/m<sup>2</sup>K]</b>
<b>M1</b>	<b>M1</b>	<b>702</b>	<b>0.006</b>
<b>M16</b>	<b>Muratura Sovrapposta Pian. Scala</b>	<b>698</b>	<b>0.018</b>
<b>M19</b>	<b>M19</b>	<b>705</b>	<b>0.003</b>
<b>M2</b>	<b>M2</b>	<b>324</b>	<b>0.021</b>
<b>M20</b>	<b>M20</b>	<b>709</b>	<b>0.007</b>
<b>M22</b>	<b>M22</b>	<b>331</b>	<b>0.018</b>
<b>M3</b>	<b>M3</b>	<b>302</b>	<b>0.018</b>
<b>M9</b>	<b>M 100 Cassonetto isolato</b>	<b>5</b>	<b>0.500</b>
<b>S5</b>	<b>Tetto CT</b>	<b>223</b>	<b>0.047</b>
<b>S6</b>	<b>Tetto Bagni</b>	<b>254</b>	<b>0.041</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Trasmittanza infisso <math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Trasmittanza vetro <math>U_g</math> [W/m<sup>2</sup>K]</b>
<b>M11</b>	<b>Porta CT 100 x 210</b>	<b>2.500</b>	<b>-</b>
<b>M9</b>	<b>M 100 Cassonetto isolato</b>	<b>0.500</b>	<b>-</b>
<b>W1</b>	<b>W1 legno isolato</b>	<b>0.872</b>	<b>0.700</b>
<b>W10</b>	<b>W10 Legno Isolato</b>	<b>0.987</b>	<b>0.700</b>
<b>W11</b>	<b>W10-1 Legno Isolato</b>	<b>0.987</b>	<b>0.700</b>
<b>W12</b>	<b>W12 Legno Isolato</b>	<b>0.935</b>	<b>0.700</b>
<b>W2</b>	<b>W2 Legno Isolato</b>	<b>1.032</b>	<b>0.700</b>
<b>W3</b>	<b>W3 Legno Isolato</b>	<b>0.891</b>	<b>0.700</b>
<b>W4</b>	<b>W4 Legno Isolato</b>	<b>0.935</b>	<b>0.700</b>
<b>W5</b>	<b>W6 Legno Isolato</b>	<b>0.925</b>	<b>0.700</b>
<b>W6</b>	<b>W7 Legno Isolato</b>	<b>0.925</b>	<b>0.700</b>
<b>W7</b>	<b>W8 Legno Isolato</b>	<b>0.936</b>	<b>0.700</b>
<b>W8</b>	<b>W9 Legno Isolato</b>	<b>0.974</b>	<b>0.700</b>

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

<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valore di progetto [vol/h]</b>	<b>Valore medio 24 ore [vol/h]</b>
<b>1</b>	<b>Zona climatizzata</b>	<b>1.69</b>	<b>1.88</b>

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

<b>Q.tà</b>	<b>Portata <math>G</math> [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Portata <math>G_R</math> [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b><math>\eta_T</math> [%]</b>
<b>1</b>	<b>4216.9</b>	<b>4216.9</b>	<b>75.0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

$G_R$	Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
$\eta_T$	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/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, 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>1791.38</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0.24</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0.55</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Zona climatizzata

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>663.09</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0.013</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0.040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>75.56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>89.78</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>4.57</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>5.76</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>43.56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>0.80</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>0.00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>1.97</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>14.10</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0.00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>60.44</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>112.60</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  $EP_{gl,nr}$  37.74 kWh/m<sup>2</sup>

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>173.5</b>	<b>120.0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>61.1</b>	<b>54.2</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 67.5 %

Percentuale minima di copertura prevista 25.0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 70.8 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 3348 kWh<sub>e</sub>

Energia elettrica da produzione locale 10958 kWh<sub>e</sub>

Potenza elettrica installata 10.03 kW

Potenza elettrica richiesta 0.00 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) 20370 kWh

Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ ) 22.71 kWh/m<sup>2</sup>

Energia esportata ( $E_{exp}$ ) 2841 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ ) 60.44 kWh/m<sup>2</sup>

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 10958 kWh<sub>e</sub>

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile 26.7 %

Percentuale minima di copertura prevista 25.0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

Sono inseriti sistemi ad alta efficienza in conformità con la fattibilità dell'edificio.

<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.

***Nessuna deroga.***

---

## 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. 7 Rif.: ***Tavole serie P piante, prospetti e sezioni stato di progetto***  
***Tavole serie E particolari costruttivi di progetto***
- ☐ 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. 9 Rif.: ***IT01S-IT01R-IT02R-IT03R-IT01C-IT01A-IT02A-IT03A-IT02C***
- ☒ 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. 1 Rif.: ***Vedi calcoli allegati alla presente.***
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. 1 Rif.: ***Vedi calcoli allegati alla presente.***
- ☐ 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 RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Pier Luigi</u>	<u>Zarantonello</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Vicenza</u>	<u>2580</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Sereno</u>	<u>Zarantonello</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti</u>	<u>Vicenza</u>	<u>1850</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 24/02/2020

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA
Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

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

EDIFICIO ***Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta***  
INDIRIZZO ***Via Risorgimento 82/a***  
COMMITTENTE ***Comune di Gazzo (PD)***  
INDIRIZZO ***Piazza IV Novembre n° 1***  
COMUNE ***Gazzo***

Rif. ***Scuola Prim\_Grossa\_intervento\_03-03-2020\_V03.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.20.5

**Zarantonello Per. Ind. Sereno**  
**Via Cav. di Vitt. Veneto, 26 - 36075 - Montecchio Maggiore (VI)**



## 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>Si</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>Prospetto 1 - UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo automatico</i></b>
Radiazione solare	<b><i>Calcolo con esposizioni predefinite</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 **Gazzo**  
Provincia **Padova**  
Altitudine s.l.m. **36** m  
Latitudine nord **45° 33'** Longitudine est **11° 42'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2385**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Vicenza**  
per dati estivi **Vicenza**

### Stazioni di rilevazione

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

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Est**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **0.5** m/s  
Velocità massima del vento **1.0** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5.0** °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	4.6	6.4	9.6	14.0	18.4	22.4	23.9	23.6	19.9	14.8	9.6	6.7

### 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	2.3	3.5	5.2	7.8	9.3	9.2	6.4	4.3	2.5	1.4	1.3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4.7	6.2	9.3	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.3	11.9	8.7	7.4	8.5
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11.8	11.6	12.5	10.3	10.1	9.7	10.5	10.5	11.7	10.0	9.4	11.2
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.3	11.9	8.7	7.4	8.5
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4.7	6.2	9.3	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	1.7	3.0	4.5	6.4	8.0	9.3	8.9	7.1	5.7	3.4	1.9	1.6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3.5	4.8	7.9	9.2	12.1	11.7	13.5	11.1	8.7	4.8	3.1	3.0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **259** W/m<sup>2</sup>

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	M1	620.5	702	0.006	-17.462	21.970	0.90	0.30	-5.0	0.134
M2	T	M2	470.5	324	0.021	-12.809	22.098	0.90	0.30	-5.0	0.134
M3	T	M3	480.0	302	0.018	-12.715	57.803	0.90	0.30	-5.0	0.168
M4	D	M4	150.0	86	1.384	-3.823	51.223	0.90	0.60	-	1.749
M5	D	M5	430.0	675	0.146	-13.555	68.088	0.90	0.60	-	1.347
M6	D	M6	110.0	62	1.823	-2.884	46.155	0.90	0.60	-	2.119
M7	D	M9	280.0	297	0.500	-8.488	64.366	0.90	0.60	-	1.394
M8	D	M8	280.0	297	0.500	-8.488	64.366	0.90	0.60	-	1.394
M9	T	M 100 Cassonetto isolato	25.0	5	0.500	0.000	0.500	0.90	0.60	-5.0	0.500
M10	D	M10	150.0	86	1.310	-3.938	51.014	0.90	0.60	-	1.666
M11	T	Porta CT 100 x 210	45.0	25	0.760	0.000	5.800	0.90	0.60	-5.0	2.500
M12	E	M12 perimetrale sotto tetto	280.0	297	0.660	-7.858	64.899	0.90	0.30	-5.0	1.493
M13	E	M1 Intercapedine ventilata	430.0	675	0.240	-12.623	69.531	0.90	0.60	-5.0	1.533
M14	T	Prova perim M1 corridoio	662.5	711	0.007	-17.330	28.139	0.90	0.30	-5.0	0.158
M15	T	Cancellare M1 Perimetrale Ristrutturato	610.5	747	0.005	-17.948	21.976	0.90	0.60	-5.0	0.134
M16	T	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	510.5	698	0.018	-15.143	20.561	0.90	0.30	-5.0	0.329
M17	T	Prova perim M2 corridoio	537.5	333	0.018	-13.914	28.217	0.90	0.30	-5.0	0.157
M18	T	M18	640.0	327	0.004	-18.753	52.403	0.90	0.30	-5.0	0.149
M19	T	M19	700.5	705	0.003	-19.922	22.324	0.90	0.30	-5.0	0.095
M20	T	M20	662.5	709	0.007	-16.898	27.744	0.90	0.30	-5.0	0.150
M21	T	M21	542.5	706	0.017	-15.944	26.292	0.90	0.30	-5.0	0.332
M22	T	M22	537.5	331	0.018	-13.484	27.837	0.90	0.30	-5.0	0.149

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	U	P1 Pavimento Verso Intercapedine	315.0	546	0.031	-11.099	56.483	0.90	0.60	3.4	0.345
P2	D	P2 Interpiano	305.0	284	0.072	-10.873	56.723	0.90	0.60	-	0.400

P3	D	Fittizzio	0.0	0	0.000	0.000	0.000	0.90	0.60	-	0.000
P4	G	P4 Pavimento Bagni	385.0	706	0.062	-11.345	62.043	0.90	0.60	-5.0	0.284
P5	G	P5 Pavimento CT	440.0	851	0.036	-12.774	66.141	0.90	0.60	-5.0	0.298
P6	U	S3 Vs. Sotto tetto	300.0	39	0.081	-7.082	39.640	0.90	0.60	20.0	0.134
P7	D	P7 Pavimento Bagno interpiano	310.0	291	0.075	-10.874	61.886	0.90	0.60	-	0.403

#### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	D	P2 Interpiano	280.0	360	0.755	-7.527	69.914	0.90	0.60	-	1.742
S2	U	S3 Vs. Sotto tetto	256.0	35	0.168	-2.612	48.924	0.90	0.60	-4.2	0.187
S3	D	Fittizzio	0.0	0	0.000	0.000	0.000	0.90	0.60	-	0.000
S4	E	Tetto	55.0	32	3.570	-0.925	25.773	0.90	0.60	-5.0	3.635
S5	T	Tetto CT	375.0	223	0.047	-9.968	65.129	0.90	0.60	-5.0	0.193
S6	T	Tetto Bagni	410.0	254	0.041	-10.432	62.847	0.90	0.60	-5.0	0.192
S7	U	P1 Pavimento Verso Intercapedine	315.0	546	0.063	-10.014	109.527	0.90	0.60	20.0	0.363
S8	U	Soffitto P1	393.0	36	0.077	-6.118	42.142	0.90	0.60	20.0	0.179

#### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\Psi$ [W/mK]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre		0.100
Z2	P.T. pavimenti su terreno	X	0.100
Z3	P.T. solette intermedie	X	0.000
Z4	P.T. coperture	X	0.000
Z5	P.T. d'angolo	X	-0.092

**Legenda simboli**

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

### **Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	W1 legno isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	0.14	205.0	135.0	0.700	1.013	-5.0	2.060	9.740
W2	T	W2 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	1.00	330.0	150.0	0.700	1.032	-5.0	3.270	16.160
W3	T	W3 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	1.00	230.0	135.0	0.700	1.039	-5.0	1.998	10.180
W4	T	W4 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	0.65	215.0	110.0	0.700	1.098	-5.0	1.375	9.080
W5	T	W6 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	0.14	315.0	110.0	0.700	1.085	-5.0	2.095	13.080
W6	T	W7 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	0.14	315.0	110.0	0.700	1.085	-5.0	2.095	13.080
W7	T	W8 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	1.00	145.0	60.0	0.700	1.100	-5.0	0.729	4.860
W8	T	W9 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	1.00	110.0	60.0	0.700	1.151	-5.0	0.540	4.160
W9	T	Eliminata Aspirazione VMC W9 CT 90 x 60 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	1.00	60.0	90.0	0.700	1.151	-5.0	0.238	2.040
W10	T	W10 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	1.00	145.0	60.0	0.700	1.170	-5.0	0.385	3.580
W11	T	W10-1 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	1.00	145.0	60.0	0.700	1.170	-5.0	0.385	3.580
W12	T	W12 Legno Isolato	Triplo	0.837	0.459	1.00	0.14	215.0	110.0	0.700	1.098	-5.0	1.375	9.080

### Legenda simboli

$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M1**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0.134** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **621** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.028** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **801** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **702** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.006** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.046** -

Sfasamento onda termica **-17.5** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	18.00	0.210	0.086	700	1.00	10
3	Stiferite GTE	80.00	0.022	3.636	34	1.44	89900
4	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	80.00	0.026	3.077	34	1.44	56
5	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
6	Mattone pieno	375.00	0.878	0.470	1800	0.84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Firepanel A1	0.380	1.00	0.380
2	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
3	Stiferite GTE	0.022	1.00	0.022
4	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	0.026	1.00	0.026
5	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
6	Mattone pieno	0.878	1.10	0.798
7	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M2**

**Codice: M2**

Trasmittanza termica **0.134** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **471** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.028** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

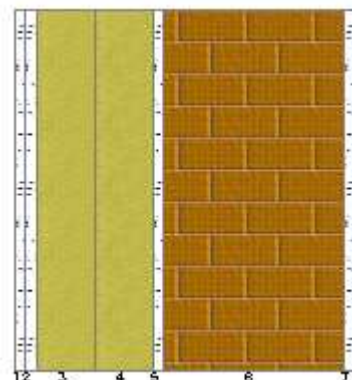
Massa superficiale  
(con intonaci) **378** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **324** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.021** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.160** -

Sfasamento onda termica **-12.8** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	18.00	0.210	0.086	700	1.00	10
3	Stiferite GTE	80.00	0.022	3.636	34	1.44	89900
4	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	80.00	0.026	3.077	34	1.44	56
5	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
6	Mattone semipieno	250.00	0.585	0.470	1188	0.84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Firepanel A1	0.380	1.00	0.380
2	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
3	Stiferite GTE	0.022	1.00	0.022
4	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	0.026	1.00	0.026
5	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
6	Mattone semipieno	0.585	1.10	0.532
7	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M3**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica **0.168** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **480** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **14.760** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

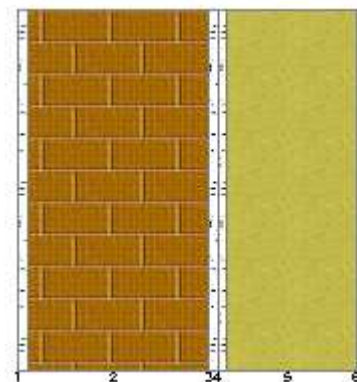
Massa superficiale  
(con intonaci) **392** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **302** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.018** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.106** -

Sfasamento onda termica **-12.7** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
2	Mattone semipieno	250.00	0.585	0.470	1188	0.84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
4	Intonaco di cemento e sabbia	10.00	1.000	0.010	1800	1.00	10
5	Polistirene espanso, estruso con pelle	180.00	0.034	5.294	30	1.45	60
6	Intonaco di cemento e sabbia	10.00	1.000	0.010	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
2	Mattone semipieno	0.585	1.10	0.532
3	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
4	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
5	Polistirene espanso, estruso con pelle	0.034	1.00	0.034
6	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### Legenda simboli

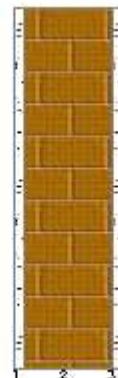
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-
c	Coefficiente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

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

**Descrizione della struttura:** **M4**

**Codice:** **M4**

Trasmittanza termica	<b>1.749</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>150</b>	mm
Permeanza	<b>144.928</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>140</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>86</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1.384</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0.792</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3.8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	<b>15.00</b>	<b>1.000</b>	<b>0.015</b>	<b>1800</b>	<b>1.00</b>	<b>10</b>
2	Mattone forato	<b>120.00</b>	<b>0.426</b>	<b>0.310</b>	<b>717</b>	<b>0.84</b>	<b>9</b>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<b>15.00</b>	<b>1.000</b>	<b>0.015</b>	<b>1800</b>	<b>1.00</b>	<b>10</b>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.130</b>	-	-	-

**Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:**

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	<b>1.000</b>	<b>1.00</b>	<b>1.000</b>
2	Mattone forato	<b>0.426</b>	<b>1.10</b>	<b>0.387</b>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<b>1.000</b>	<b>1.00</b>	<b>1.000</b>

**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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

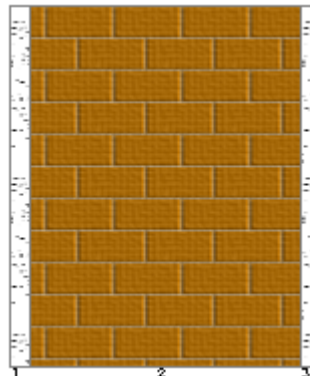
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M5**

**Codice: M5**

Trasmittanza termica	<b>1.347</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>430</b>	mm
Permeanza	<b>50.955</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>774</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>675</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0.146</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0.109</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13.6</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
2	Mattone pieno	375.00	0.878	0.470	1800	0.84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
2	Mattone pieno	0.878	1.10	0.798
3	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

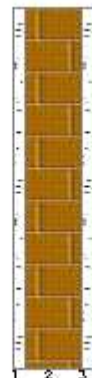
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M6**

**Codice: M6**

Trasmittanza termica	<b>2.119</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>110</b>	mm
Permeanza	<b>196.078</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>116</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>62</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1.823</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0.860</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2.9</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
2	Mattone forato	80.00	0.440	0.200	775	0.84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
2	Mattone forato	0.440	1.10	0.400
3	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### Legenda simboli

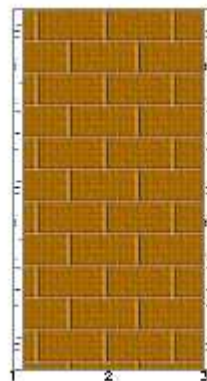
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-
c	Coefficiente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

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

**Descrizione della struttura: M9**

**Codice: M7**

Trasmittanza termica	<b>1.394</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>280</b>	mm
Permeanza	<b>78.431</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>351</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>297</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0.500</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0.359</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8.5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
2	Mattone semipieno	250.00	0.585	0.470	1188	0.84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

**Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:**

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
2	Mattone semipieno	0.585	1.10	0.532
3	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

**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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

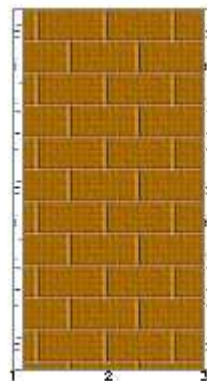
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M8**

**Codice: M8**

Trasmittanza termica	<b>1.394</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>280</b>	mm
Permeanza	<b>78.431</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>351</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>297</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0.500</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0.359</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8.5</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
2	Mattone semipieno	250.00	0.585	0.470	1188	0.84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
2	Mattone semipieno	0.585	1.10	0.532
3	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

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

**Descrizione della struttura:** **M 100 Cassonetto isolato**

**Codice:** **M9**

Trasmittanza termica	<b>0.500</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>25</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5.0</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0.500</b>	W/m <sup>2</sup> K

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

**Descrizione della struttura:** **M10**

**Codice:** **M10**

Trasmittanza termica **1.666** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **150** mm

Permeanza **144.928** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

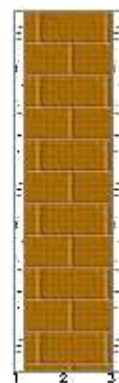
Massa superficiale (con intonaci) **140** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **86** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1.310** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.786** -

Sfasamento onda termica **-3.9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
2	Mattone forato	120.00	0.387	0.310	717	0.84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

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



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

**Descrizione della struttura:** *Porta CT 100 x 210*

**Codice:** *M11*

Trasmittanza termica	<b>2.500</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>45</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5.0</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>25</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>25</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0.760</b>	W/m <sup>2</sup> K

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

**Descrizione della struttura:** *M12 perimetrale sotto tetto*

**Codice:** *M12*

Trasmittanza termica **1.493** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **78.431** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

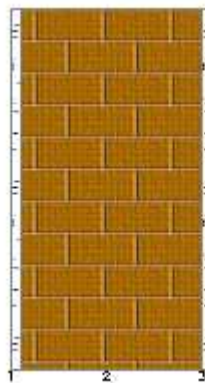
Massa superficiale  
(con intonaci) **351** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **297** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.660** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.442** -

Sfasamento onda termica **-7.9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
2	Mattone semipieno	250.00	0.532	0.470	1188	0.84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	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	-

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

**Descrizione della struttura:** *M1 Intercapedine ventilata*

**Codice:** *M13*

Trasmittanza termica **1.533** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **430** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **50.955** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

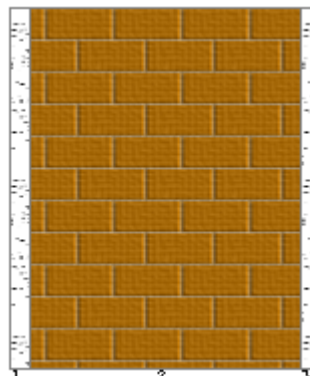
Massa superficiale  
(con intonaci) **774** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **675** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.240** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.156** -

Sfasamento onda termica **-12.6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
2	Mattone pieno	375.00	0.878	0.470	1800	0.84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

**Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:**

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
2	Mattone pieno	0.878	1.10	0.798
3	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

**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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** *Prova perim M1 corridoio*

**Codice:** *M14*

Trasmittanza termica **0.158** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **663** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **28.986** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

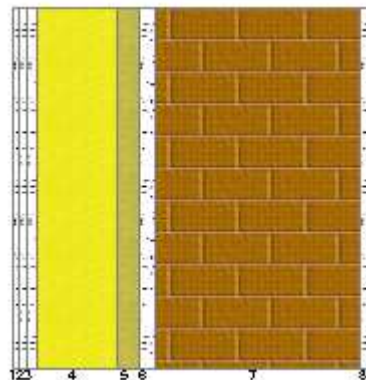
Massa superficiale  
(con intonaci) **810** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **711** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.007** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.046** -

Sfasamento onda termica **-17.3** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
3	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	150.00	0.040	3.750	30	1.03	1
5	Poliuretano espanso rigido impermeabile ai gas	40.00	0.023	1.739	35	1.40	60
6	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
7	Mattone pieno	375.00	0.878	0.470	1800	0.84	9
8	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Firepanel A1	0.380	1.00	0.380
2	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
3	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	0.040	1.00	0.040
5	Poliuretano espanso rigido impermeabile ai gas	0.023	1.00	0.023
6	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
7	Mattone pieno	0.878	1.10	0.798
8	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

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

**Descrizione della struttura:** *Cancellare M1 Perimetrale Ristrutturato*

**Codice:** *M15*

Trasmittanza termica **0.134** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **611** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.028** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

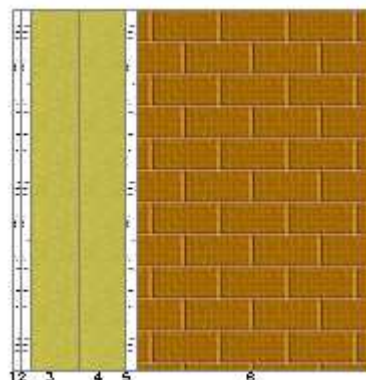
Massa superficiale  
(con intonaci) **783** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **747** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.005** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.040** -

Sfasamento onda termica **-17.9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	18.00	0.210	0.086	700	1.00	10
3	Stiferite GTE	80.00	0.022	3.636	34	1.44	89900
4	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	80.00	0.026	3.077	34	1.44	56
5	Intonaco di cemento e sabbia	20.00	1.000	0.020	1800	1.00	10
6	Laterizio pieno	400.00	0.918	0.501	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

**Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:**

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Firepanel A1	0.380	1.00	0.380
2	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
3	Stiferite GTE	0.022	1.00	0.022
4	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	0.026	1.00	0.026
5	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
6	Laterizio pieno	0.918	1.15	0.798

**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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** *Muratura Sovrapposta Pian. Scala*

**Codice:** *M16*

Trasmittanza termica **0.329** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **511** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.044** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

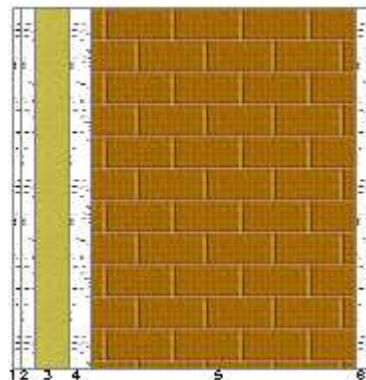
Massa superficiale  
(con intonaci) **797** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **698** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.018** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.056** -

Sfasamento onda termica **-15.1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	18.00	0.210	0.086	700	1.00	10
3	Stiferite GTE	50.00	0.022	2.273	34	1.44	89900
4	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
5	Mattone pieno	375.00	0.878	0.470	1800	0.84	9
6	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Firepanel A1	0.380	1.00	0.380
2	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
3	Stiferite GTE	0.022	1.00	0.022
4	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
5	Mattone pieno	0.878	1.10	0.798
6	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** *Prova perim M2 corridoio*

**Codice:** *M17*

Trasmittanza termica **0.157** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **538** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **34.632** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

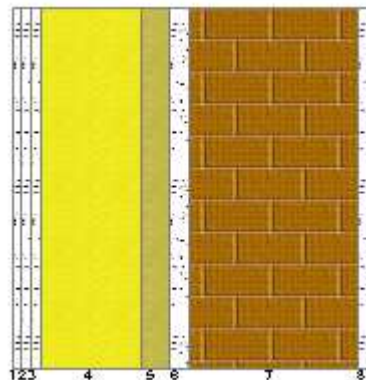
Massa superficiale  
(con intonaci) **432** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **333** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.018** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.115** -

Sfasamento onda termica **-13.9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
3	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	150.00	0.040	3.750	30	1.03	1
5	Poliuretano espanso rigido impermeabile ai gas	40.00	0.023	1.739	35	1.40	60
6	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
7	Mattone semipieno	250.00	0.532	0.470	1188	0.84	9
8	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	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	-

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

**Descrizione della struttura: M18**

**Codice: M18**

Trasmittanza termica **0.149** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **640** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **14.085** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

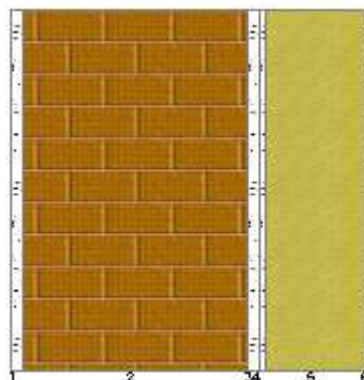
Massa superficiale  
(con intonaci) **435** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **327** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.004** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.025** -

Sfasamento onda termica **-18.8** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20.00	1.000	0.020	1800	1.00	10
2	Blocco semipieno	400.00	0.336	1.190	805	0.84	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20.00	1.000	0.020	1800	1.00	10
4	Intonaco di cemento e sabbia	10.00	1.000	0.010	1800	1.00	10
5	Polistirene espanso, estruso con pelle	180.00	0.034	5.294	30	1.45	60
6	Intonaco di cemento e sabbia	10.00	1.000	0.010	1800	1.00	10
-	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	-



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M19**

**Codice: M19**

Trasmittanza termica **0.095** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **701** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.028** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

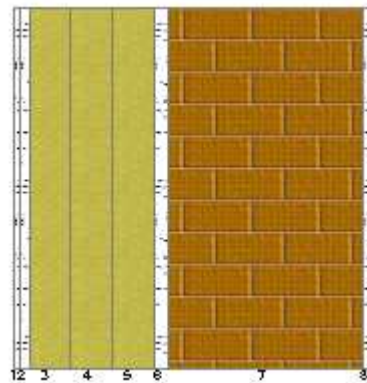
Massa superficiale  
(con intonaci) **804** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **705** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.003** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.035** -

Sfasamento onda termica **-19.9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	18.00	0.210	0.086	700	1.00	10
3	Stiferite GTE	80.00	0.022	3.636	34	1.44	89900
4	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	80.00	0.026	3.077	34	1.44	56
5	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	80.00	0.026	3.077	34	1.44	56
6	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
7	Mattone pieno	375.00	0.878	0.470	1800	0.84	9
8	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Firepanel A1	0.380	1.00	0.380
2	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
3	Stiferite GTE	0.022	1.00	0.022
4	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	0.026	1.00	0.026
5	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	0.026	1.00	0.026
6	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
7	Mattone pieno	0.878	1.10	0.798
8	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M20**

**Codice: M20**

Trasmittanza termica **0.150** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **663** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **25.840** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

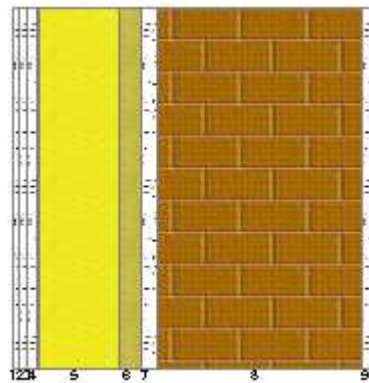
Massa superficiale  
(con intonaci) **808** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **709** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.007** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.048** -

Sfasamento onda termica **-16.9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
3	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0.01	0.330	0.000	920	2.20	100000
5	Pannello in lana di vetro	150.00	0.035	4.286	20	1.03	1
6	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	40.00	0.026	1.538	34	1.44	56
7	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
8	Mattone pieno	375.00	0.878	0.470	1800	0.84	9
9	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Firepanel A1	0.380	1.00	0.380
2	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
3	PregyPlac BA/BO18	0.210	1.00	0.210
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0.330	1.00	0.330
5	Pannello in lana di vetro	0.035	1.00	0.035
6	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	0.026	1.00	0.026
7	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000
8	Mattone pieno	0.878	1.10	0.798
9	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M21**

**Codice: M21**

Trasmittanza termica **0.332** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **543** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **37.209** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

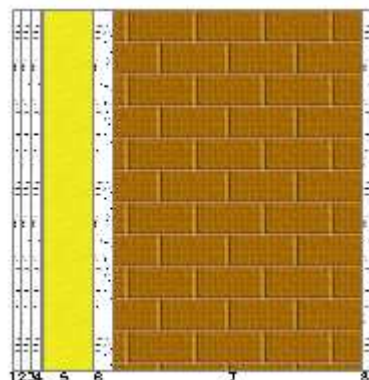
Massa superficiale  
(con intonaci) **796** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **706** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.017** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.050** -

Sfasamento onda termica **-15.9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
3	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0.01	0.330	0.000	920	2.20	100000
5	Pannello in lana di vetro	75.00	0.035	2.143	20	1.03	1
6	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
7	Mattone pieno	375.00	0.798	0.470	1800	0.84	9
8	Intonaco di cemento e sabbia	20.00	1.000	0.020	1800	1.00	10
-	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	-

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **M22**

**Codice: M22**

Trasmittanza termica **0.149** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **538** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **30.234** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

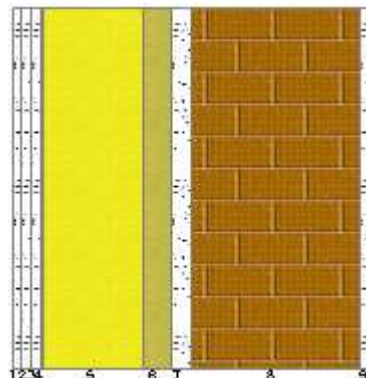
Massa superficiale  
(con intonaci) **430** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **331** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.018** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.117** -

Sfasamento onda termica **-13.5** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Firepanel A1	12.50	0.380	0.033	700	1.00	10
2	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
3	PregyPlac BA/BO18	15.00	0.210	0.071	700	1.00	10
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0.01	0.330	0.000	920	2.20	100000
5	Pannello in lana di vetro	150.00	0.035	4.286	20	1.03	1
6	Stiferite Class SK da 80 - 100 mm	40.00	0.026	1.538	34	1.44	56
7	Intonaco di cemento e sabbia	30.00	1.000	0.030	1800	1.00	10
8	Mattone semipieno	250.00	0.532	0.470	1188	0.84	9
9	Intonaco di cemento e sabbia	25.00	1.000	0.025	1800	1.00	10
-	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	-

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **P1 Pavimento Verso Intercapedine**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica **0.345** W/m<sup>2</sup>K

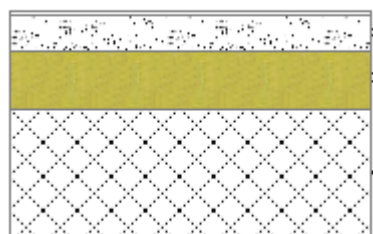
Spessore **315** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **3.4** °C

Permeanza **5.168** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **546** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **546** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0.031** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.091** -

Sfasamento onda termica **-11.1** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Linoleum	5.00	0.170	0.029	1200	1.40	1000
2	SA 500	50.00	1.410	0.035	2100	1.00	110
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80.00	0.033	2.424	35	1.45	60
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	180.00	2.750	0.072	2400	1.00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.170	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Linoleum	0.170	1.00	0.170
2	SA 500	1.410	1.00	1.410
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	0.033	1.00	0.033
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	2.750	1.10	2.500

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **P2 Interpiano**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica **0.400** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **305** mm

Permeanza **5.679** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

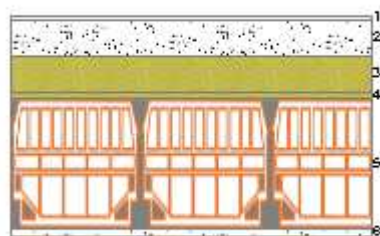
Massa superficiale  
(con intonaci) **302** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **284** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.072** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.181** -

Sfasamento onda termica **-10.9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Linoleum	5.00	0.170	0.029	1200	1.40	1000
2	SA 500	50.00	1.410	0.035	2100	1.00	110
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	50.00	0.033	1.515	35	1.45	60
4	Silens STA 10	10.00	0.037	0.270	30	0.85	2000
5	Blocco da solaio	180.00	0.600	0.300	950	0.84	9
6	Intonaco di cemento e sabbia	10.00	1.000	0.010	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.170	-	-	-

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

**Descrizione della struttura:** *Fittizio*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica	<i>0.000</i>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<i>0</i>	mm
Permeanza	<i>0.000</i>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<i>0</i>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<i>0</i>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<i>0.000</i>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<i>0.000</i>	-
Sfasamento onda termica	<i>0.0</i>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0.170</i>	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0.170</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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: **P4 Pavimento Bagni**

**Codice: P4**

Trasmittanza termica **0.359** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0.284** W/m<sup>2</sup>K

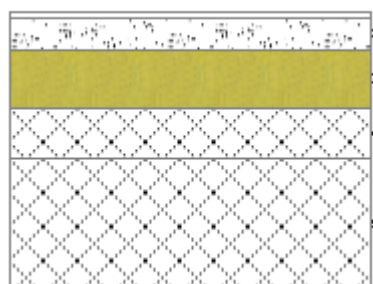
Spessore **385** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **706** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **706** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0.062** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.217** -

Sfasamento onda termica **-11.3** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.300	0.008	2300	0.84	9999999
2	SA 500	45.00	1.410	0.032	2100	1.00	110
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80.00	0.033	2.424	35	1.45	60
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70.00	1.639	0.047	2200	0.88	70
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	180.00	2.500	0.072	2400	1.00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	1.300	1.00	1.300
2	SA 500	1.410	1.00	1.410
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	0.033	1.00	0.033
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	1.639	1.10	1.490
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	2.500	1.00	2.500

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK



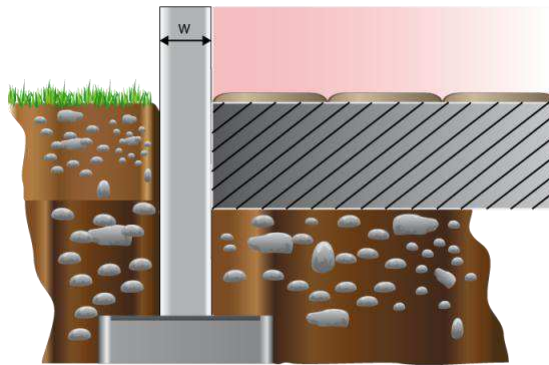
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **P4 Pavimento Bagni**

**Codice: P4**

Area del pavimento	<b>26.00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>20.00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>280</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2.00</b> W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **P5 Pavimento CT**

**Codice: P5**

Trasmittanza termica **0.357** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0.298** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

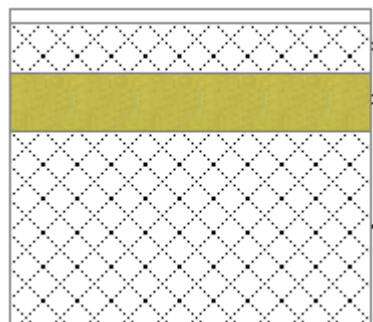
Massa superficiale  
(con intonaci) **851** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **851** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.036** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.121** -

Sfasamento onda termica **-12.8** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20.00	1.300	0.015	2300	0.84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70.00	1.639	0.047	2200	0.88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80.00	0.033	2.424	35	1.45	60
4	C.I.S. armato (2% acciaio)	270.00	2.500	0.108	2400	1.00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	1.300	1.00	1.300
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	1.639	1.10	1.490
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	0.033	1.00	0.033
4	C.I.S. armato (2% acciaio)	2.500	1.00	2.500

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

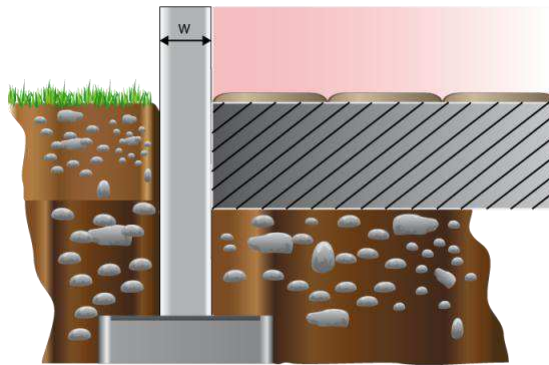
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **P5 Pavimento CT**

Codice: **P5**

Area del pavimento	<b>13.40</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>14.60</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>280</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2.00</b> W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **S3 Vs. Sotto tetto**

**Codice: P6**

Trasmittanza termica **0.134** W/m<sup>2</sup>K

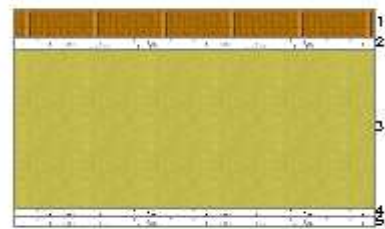
Spessore **300** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **6.337** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **83** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **39** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0.081** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.609** -

Sfasamento onda termica **-7.1** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Tavellone strutture orizzontali	40.00	0.333	0.120	800	0.84	9
2	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
3	Poliuretano espanso in continuo in lastre	220.00	0.032	6.875	30	1.30	140
4	Cartongesso in lastre	12.50	0.210	0.060	700	1.00	10
5	Cartongesso in lastre	12.50	0.210	0.060	700	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.170	-	-	-

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

**Descrizione della struttura:** **P7 Pavimento Bagno interpianto**

**Codice:** **P7**

Trasmittanza termica **0.403** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **310** mm

Permeanza **0.002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

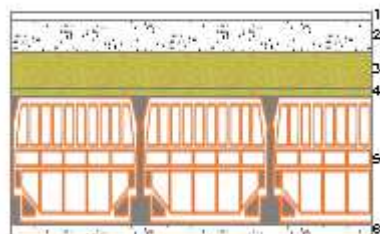
Massa superficiale  
(con intonaci) **318** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **291** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.075** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.186** -

Sfasamento onda termica **-10.9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.300	0.008	2300	0.84	9999999
2	SA 500	45.00	1.410	0.032	2100	1.00	110
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	50.00	0.033	1.515	35	1.45	60
4	Silens STA 10	10.00	0.037	0.270	30	0.85	2000
5	Blocco da solaio	180.00	0.600	0.300	950	0.84	9
6	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.170	-	-	-

**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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **P2 Interpiano**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **1.742** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **280** mm

Permeanza **0.001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

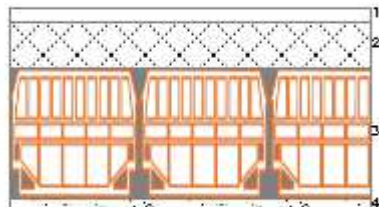
Massa superficiale  
(con intonaci) **387** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **360** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.755** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.433** -

Sfasamento onda termica **-7.5** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20.00	1.300	0.015	2300	0.84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	65.00	1.490	0.044	2200	0.88	70
3	Blocco da solaio	180.00	0.600	0.300	950	0.84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **S3 Vs. Sotto tetto**

**Codice: S2**

Trasmittanza termica **0.187** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **256** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-4.2** °C

Permeanza **263.158** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

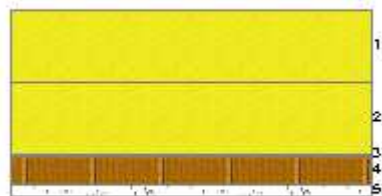
Massa superficiale  
(con intonaci) **62** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **35** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.168** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.897** -

Sfasamento onda termica **-2.6** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.100	-	-	-
1	Feltro in lana di vetro	100.00	0.040	2.500	12	1.03	1
2	Feltro in lana di vetro	100.00	0.040	2.500	12	1.03	1
3	Pannello truciolare	1.00	0.100	0.010	300	1.70	50
4	Tavellone strutture orizzontali	40.00	0.333	0.120	800	0.84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Fittizio*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica	<i>0.000</i>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<i>0</i>	mm
Permeanza	<i>0.000</i>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<i>0</i>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<i>0</i>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<i>0.000</i>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<i>0.000</i>	-
Sfasamento onda termica	<i>0.0</i>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0.100</i>	-	-	-
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0.100</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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **Tetto**

**Codice:** **S4**

Trasmittanza termica **3.635** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **55** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **392.157** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **59** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **32** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **3.570** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.982** -

Sfasamento onda termica **-0.9** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-
1	Tavellone strutture orizzontali	40.00	0.333	0.120	800	0.84	9
2	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	1.00	10
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **Tetto CT**

**Codice: S5**

Trasmittanza termica **0.193** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **375** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **33.956** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

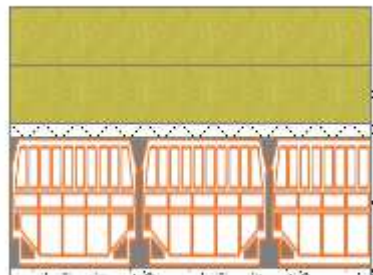
Massa superficiale  
(con intonaci) **250** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **223** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.047** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.245** -

Sfasamento onda termica **-10.0** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso senza pelle	80.00	0.034	2.353	50	1.45	17
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	80.00	0.034	2.353	50	1.45	17
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	20.00	1.490	0.013	2200	0.88	70
4	Blocco da solaio	180.00	0.600	0.300	950	0.84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	0.015	1800	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **Tetto Bagni**

**Codice: S6**

Trasmittanza termica **0.192** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **410** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **32.258** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

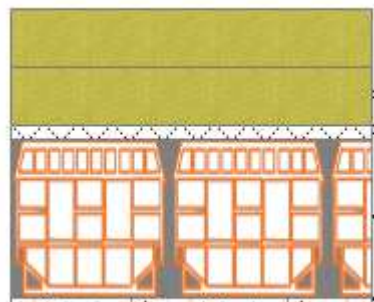
Massa superficiale  
(con intonaci) **272** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **254** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.041** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.212** -

Sfasamento onda termica **-10.4** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso senza pelle	80.00	0.034	2.353	50	1.45	17
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	80.00	0.034	2.353	50	1.45	17
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	20.00	1.490	0.013	2200	0.88	70
4	Blocco da solaio	220.00	0.667	0.330	918	0.84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10.00	1.000	0.010	1800	1.00	10
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **P1 Pavimento Verso Intercapedine**

**Codice: S7**

Trasmittanza termica **0.363** W/m<sup>2</sup>K

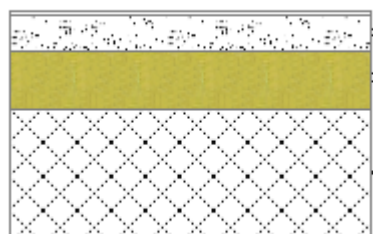
Spessore **315** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **5.168** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **546** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **546** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0.063** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.174** -

Sfasamento onda termica **-10.0** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.100	-	-	-
1	Linoleum	5.00	0.170	0.029	1200	1.40	1000
2	SA 500	50.00	1.410	0.035	2100	1.00	110
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80.00	0.033	2.424	35	1.45	60
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	180.00	2.750	0.072	2400	1.00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Linoleum	0.170	1.00	0.170
2	SA 500	1.410	1.00	1.410
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	0.033	1.00	0.033
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	2.750	1.10	2.500

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **Soffitto P1**

**Codice: S8**

Trasmittanza termica **0.179** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **393** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **444.44**  
**4** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

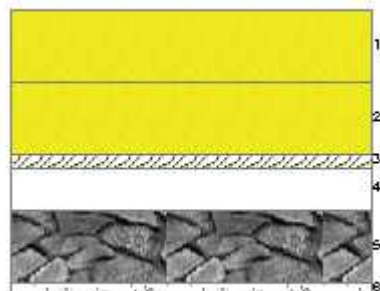
Massa superficiale  
(con intonaci) **63** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **36** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.077** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.433** -

Sfasamento onda termica **-6.1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.100	-	-	-
1	Feltro in lana di vetro	100.00	0.032	-	12	1.03	-
2	Feltro in lana di vetro	100.00	0.032	-	12	1.03	-
3	Pannello truciolare	18.00	0.100	-	300	1.70	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=800 mm <sup>2</sup> /m	60.00	-	-	-	-	-
5	Argilla espansa sfusa granuli 3-25 mm (um. 20%)	100.00	0.130	-	280	1.00	3
6	Intonaco di cemento e sabbia	15.00	1.000	-	1800	1.00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

### Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Feltro in lana di vetro	0.032	0.80	0.040
2	Feltro in lana di vetro	0.032	0.80	0.040
3	Pannello truciolare	0.100	1.00	0.100
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=800 mm <sup>2</sup> /m	-	1.00	-
5	Argilla espansa sfusa granuli 3-25 mm (um. 20%)	0.130	1.00	0.130
6	Intonaco di cemento e sabbia	1.000	1.00	1.000

### 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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

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

**Descrizione della finestra:** *W1 legno isolato*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>0.872</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0.700</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

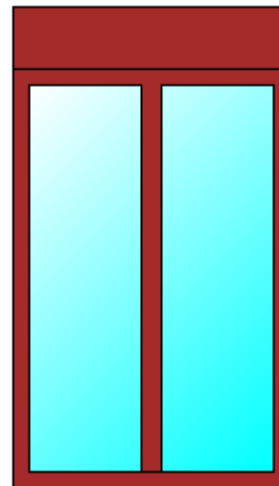
Emissività	$\epsilon$ <b>0.837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1.00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0.14</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0.470</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0.30</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0.6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>135.0</b> cm
Altezza	<b>205.0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>1.10</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0.06</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2.767</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2.060</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0.707</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0.74</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>9.740</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6.800</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1.102</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M9 M 100 Cassonetto isolato</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0.500</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$ <b>30.0</b> cm
Profondità	$P_{cass}$ <b>30.0</b> cm
Area frontale	<b>0.41</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1 P.T. serramenti, porte e finestre</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0.100</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6.80</b> m

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

**Descrizione della finestra:** *W2 Legno Isolato*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1.032</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0.700</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

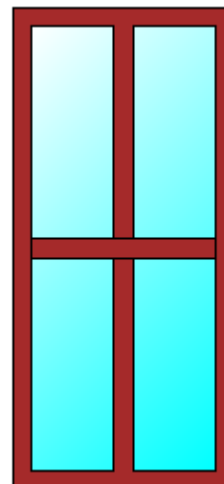
Emissività	$\epsilon$ <b>0.837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1.00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1.00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0.470</b> -

### 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>150.0</b> cm
Altezza	<b>330.0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>1.10</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0.06</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4.950</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>3.270</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1.680</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0.66</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>16.160</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>9.600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1.226</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1 P.T. serramenti, porte e finestre</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0.100</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>9.60</b> m

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

**Descrizione della finestra:** *W3 Legno Isolato*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0.891** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$  **1.00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.30** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

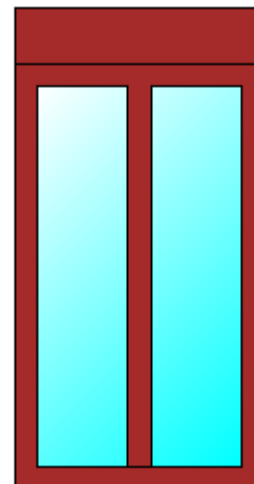
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**135.0** cm

Altezza

**230.0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **3.105** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **1.998** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **1.107** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.64** -

Perimetro vetro

$L_g$  **10.180** m

Perimetro telaio

$L_f$  **7.300** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.112** W/m<sup>2</sup>K

### Cassonetto

Struttura opaca associata

**M9 M 100 Cassonetto isolato**

Trasmittanza termica

$U$  **0.500** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

$H_{cass}$  **30.0** cm

Profondità

$P_{cass}$  **30.0** cm

Area frontale

**0.41** m<sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**7.30** m



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

**Descrizione della finestra:** *W4 Legno Isolato*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0.935** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$  **0.65** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.30** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

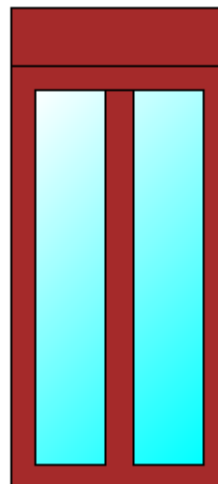
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**110.0** cm

Altezza

**215.0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **2.365** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **1.375** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0.990** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.58** -

Perimetro vetro

$L_g$  **9.080** m

Perimetro telaio

$L_f$  **6.500** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.184** W/m<sup>2</sup>K

### Cassonetto

Struttura opaca associata

**M9 M 100 Cassonetto isolato**

Trasmittanza termica

$U$  **0.500** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

$H_{cass}$  **30.0** cm

Profondità

$P_{cass}$  **30.0** cm

Area frontale

**0.33** m<sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**6.50** m

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

**Descrizione della finestra:** *W6 Legno Isolato*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0.925** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0.14** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.30** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

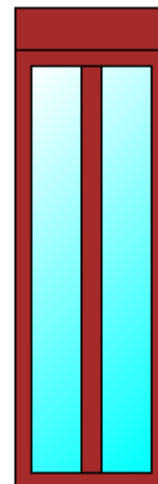
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**110.0** cm

Altezza

**315.0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **3.465** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **2.095** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **1.370** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.60** -

Perimetro vetro

$L_g$  **13.080** m

Perimetro telaio

$L_f$  **8.500** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.155** W/m<sup>2</sup>K

### Cassonetto

Struttura opaca associata

**M9 M 100 Cassonetto isolato**

Trasmittanza termica

$U$  **0.500** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

$H_{cass}$  **30.0** cm

Profondità

$P_{cass}$  **30.0** cm

Area frontale

**0.33** m<sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**8.50** m

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

**Descrizione della finestra:** *W7 Legno Isolato*

**Codice:** *W6*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0.925** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0.14** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.30** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

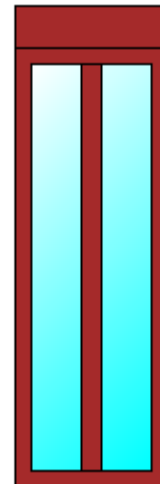
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**110.0** cm

Altezza

**315.0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **3.465** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **2.095** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **1.370** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.60** -

Perimetro vetro

$L_g$  **13.080** m

Perimetro telaio

$L_f$  **8.500** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.155** W/m<sup>2</sup>K

### Cassonetto

Struttura opaca associata

**M9 M 100 Cassonetto isolato**

Trasmittanza termica

$U$  **0.500** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

$H_{cass}$  **30.0** cm

Profondità

$P_{cass}$  **30.0** cm

Area frontale

**0.33** m<sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**8.50** m

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

**Descrizione della finestra:** *W8 Legno Isolato*

**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0.936** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **1.00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.30** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

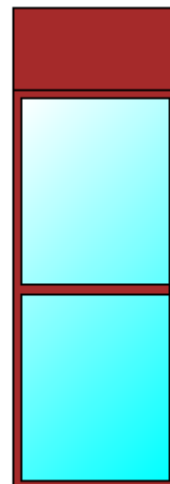
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**60.0** cm

Altezza

**145.0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **0.870** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **0.729** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0.141** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.84** -

Perimetro vetro

$L_g$  **4.860** m

Perimetro telaio

$L_f$  **4.100** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.338** W/m<sup>2</sup>K

### Cassonetto

Struttura opaca associata

**M9 M 100 Cassonetto isolato**

Trasmittanza termica

$U$  **0.500** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

$H_{cass}$  **30.0** cm

Profondità

$P_{cass}$  **30.0** cm

Area frontale

**0.18** m<sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**4.10** m

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

**Descrizione della finestra:** *W9 Legno Isolato*

**Codice:** *W8*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>0.974</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0.700</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

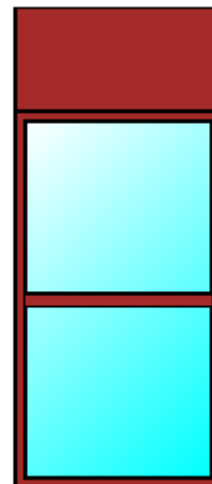
Emissività	$\epsilon$ <b>0.837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1.00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1.00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0.470</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0.30</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0.6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>60.0</b> cm
Altezza	<b>110.0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>1.10</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0.06</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0.660</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0.540</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0.120</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0.82</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>4.160</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>3.400</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1.384</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M9 M 100 Cassonetto isolato</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0.500</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$ <b>30.0</b> cm
Profondità	$P_{cass}$ <b>30.0</b> cm
Area frontale	<b>0.18</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1 P.T. serramenti, porte e finestre</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0.100</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>3.40</b> m

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

**Descrizione della finestra:** *Eliminata Aspirazione VMC W9 CT 90 x 60 Legno Isolato*

**Codice:** *W9*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1.011** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

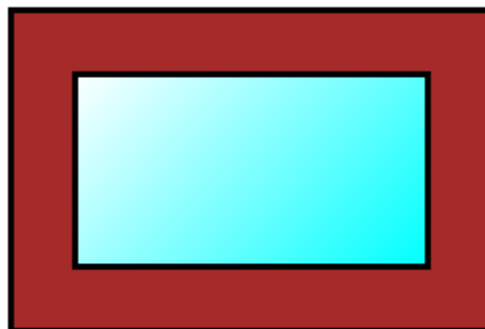
$f_{c\ inv}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$  **1.00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.22** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

### Dimensioni del serramento

Larghezza

**90.0** cm

Altezza

**60.0** cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **0.540** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **0.238** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0.302** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.44** -

Perimetro vetro

$L_g$  **2.040** m

Perimetro telaio

$L_f$  **3.000** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.567** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\Psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**3.00** m

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

**Descrizione della finestra:** *W10 Legno Isolato*

**Codice:** *W10*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0.987** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **1.00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.30** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

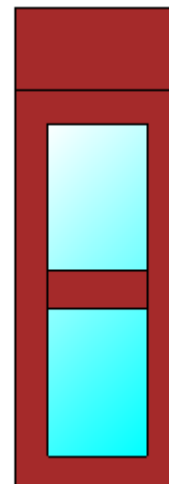
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**60.0** cm

Altezza

**145.0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **0.870** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **0.385** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0.485** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.44** -

Perimetro vetro

$L_g$  **3.580** m

Perimetro telaio

$L_f$  **4.100** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.380** W/m<sup>2</sup>K

### Cassonetto

Struttura opaca associata

**M9 M 100 Cassonetto isolato**

Trasmittanza termica

$U$  **0.500** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

$H_{cass}$  **30.0** cm

Profondità

$P_{cass}$  **30.0** cm

Area frontale

**0.18** m<sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**4.10** m

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

**Descrizione della finestra:** *W10-1 Legno Isolato*

**Codice:** *W11*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0.987** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **1.00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.30** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

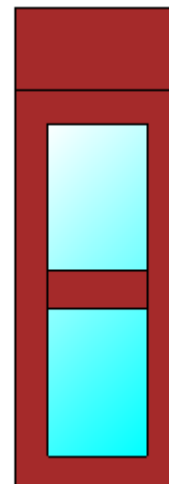
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**60.0** cm

Altezza

**145.0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **0.870** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **0.385** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0.485** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.44** -

Perimetro vetro

$L_g$  **3.580** m

Perimetro telaio

$L_f$  **4.100** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.380** W/m<sup>2</sup>K

### Cassonetto

Struttura opaca associata

**M9 M 100 Cassonetto isolato**

Trasmittanza termica

$U$  **0.500** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

$H_{cass}$  **30.0** cm

Profondità

$P_{cass}$  **30.0** cm

Area frontale

**0.18** m<sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**4.10** m



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

**Descrizione della finestra:** *W12 Legno Isolato*

**Codice:** *W12*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0.935** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0.700** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0.837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1.00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0.14** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0.470** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0.30** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0.6** -

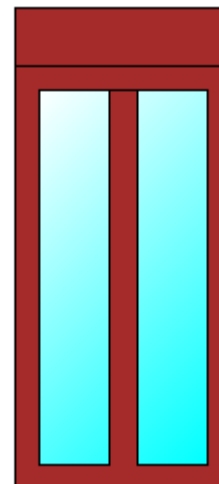
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**110.0** cm

Altezza

**215.0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1.10** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0.06** W/mK

Area totale

$A_w$  **2.365** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **1.375** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0.990** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0.58** -

Perimetro vetro

$L_g$  **9.080** m

Perimetro telaio

$L_f$  **6.500** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1.184** W/m<sup>2</sup>K

### Cassonetto

Struttura opaca associata

**M9 M 100 Cassonetto isolato**

Trasmittanza termica

$U$  **0.500** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

$H_{cass}$  **30.0** cm

Profondità

$P_{cass}$  **30.0** cm

Area frontale

**0.33** m<sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0.100** W/mK

Lunghezza perimetrale

**6.50** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

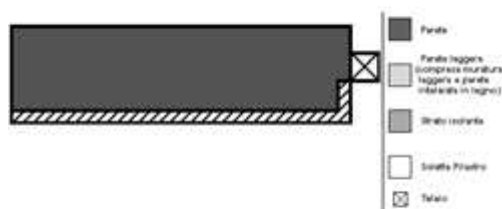
**Descrizione del ponte termico:** *P.T. serramenti, porte e finestre*

**Codice:** *Z1*

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0.100</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0.000</b> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ ]
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683</b>

**Sigla = W12**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0.1 W/mK.**  
**Serramento in mezzeria - Isolamento interno continuo**



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

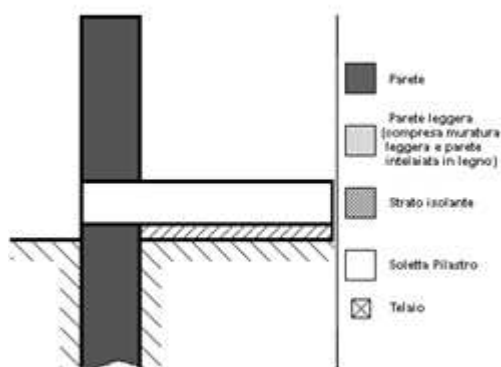
**Descrizione del ponte termico:** *P.T. pavimenti su terreno*

**Codice:** *Z2*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0.100</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0.000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]	
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683</i>	

*Sigla = GF03*

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0.55 W/mK.  
Isolamento assente - pavimento isolato dal basso*



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

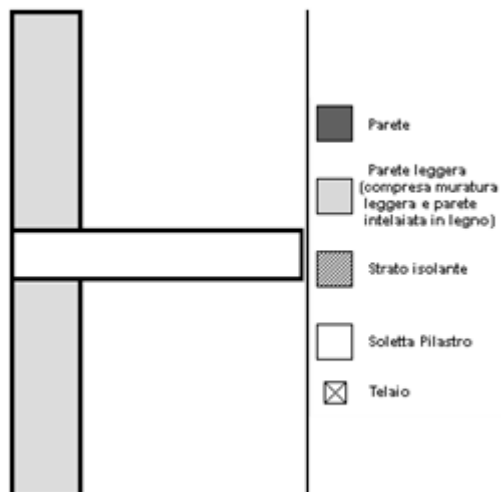
**Descrizione del ponte termico:** *P.T. solette intermedie*

**Codice:** *Z3*

Tipologia *Altro*  
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0.000* W/mK  
Trasmittanza termica lineica di riferimento *0.000* W/mK  
Assenza di rischio formazione muffe [ *X* ]  
Riferimento *UNI EN ISO 14683*

*Sigla = IF4*

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,7 W/mK.  
Isolamento ripartito - soletta in muro omogeneo*



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

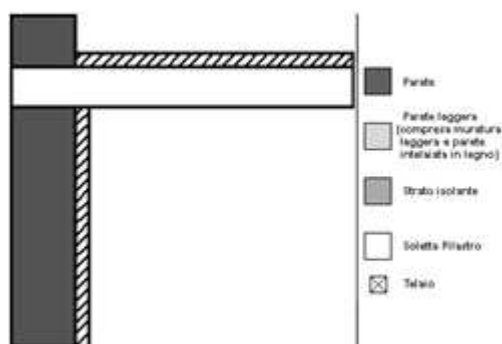
**Descrizione del ponte termico:** *P.T. coperture*

**Codice:** *Z4*

Tipologia *Altro*  
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0.000* W/mK  
Trasmittanza termica lineica di riferimento *0.000* W/mK  
Assenza di rischio formazione muffe *[ X ]*  
Riferimento *UNI EN ISO 14683*

*Sigla = R07*

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,65 W/mK.  
Isolamento interno e dall'alto*



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

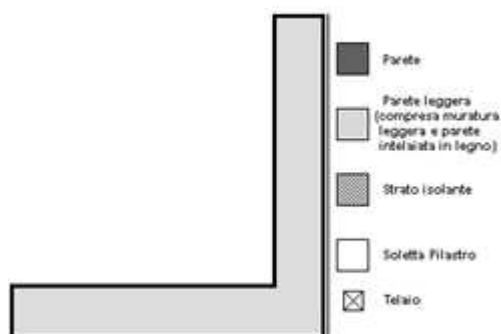
### Descrizione del ponte termico: **P.T. d'angolo**

**Codice: Z5**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0.092</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0.000</b> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <b>X</b> ]
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683</b>

**Sigla = C8**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0.1 W/mK.**  
**Isolamento ripartito - angolo in muro omogeneo**



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

### Dati climatici della località:

Località **Gazzo**  
Provincia **Padova**  
Altitudine s.l.m. **36** m  
Gradi giorno **2385**  
Zona climatica **E**  
Temperatura esterna di progetto **-5.0** °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	2.3	3.5	5.2	7.8	9.3	9.2	6.4	4.3	2.5	1.4	1.3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4.7	6.2	9.3	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.3	11.9	8.7	7.4	8.5
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11.8	11.6	12.5	10.3	10.1	9.7	10.5	10.5	11.7	10.0	9.4	11.2
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.3	11.9	8.7	7.4	8.5
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4.7	6.2	9.3	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	1.7	3.0	4.5	6.4	8.0	9.3	8.9	7.1	5.7	3.4	1.9	1.6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3.5	4.8	7.9	9.2	12.1	11.7	13.5	11.1	8.7	4.8	3.1	3.0

### Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta

### 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	4.6	6.4	9.6	13.0	-	-	-	-	-	13.5	9.6	6.7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 ottobre** al **15 aprile**  
Durata della stagione **183** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **663.09** m<sup>2</sup>  
Superficie esterna lorda **1775.82** m<sup>2</sup>  
Volume netto **2624.16** m<sup>3</sup>  
Volume lordo **3705.52** m<sup>3</sup>  
Rapporto S/V **0.48** m<sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta**

**H<sub>T</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	M1	0.134	324.58	43.4
M2	M2	0.134	96.22	12.9
M3	M3	0.168	169.01	28.4
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	15.6
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	5.3
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	1.1
M19	M19	0.095	103.03	9.8
M20	M20	0.150	9.12	1.4
M21	M21	0.332	12.92	4.3
M22	M22	0.149	62.74	9.4
S5	Tetto CT	0.193	15.77	3.0
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	6.1
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	33.3
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	86.32	8.6
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-43.5
W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	21.7
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	15.3
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	16.6
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	19.9
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	3.2
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	3.2
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	4.9
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	0.6
W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	5.2
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	2.6
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	19.9

Totale **252.1**

**H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	8.7
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	4.9

Totale **13.6**

**H<sub>U</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, U</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	0.66	87.1
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	0.97	69.0
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	10.62	-	0.7

Totale **156.9**

**H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:**

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Aula 1T	Naturale	242.81	542.42	0.47	180.8
2	Assistenza Scolastica 2T	Naturale	70.77	90.01	0.47	30.0
3	Disimpegno 3T	Meccanica	38.54	0.00	0.47	0.0



4	Ingresso 4T	Meccanica	123.80	0.00	0.47	0.0
5	Corridoio 8T	Meccanica	113.74	0.00	0.47	0.0
6	Aula 2T	Meccanica	248.78	580.00	0.47	193.3
7	Corridoio 9T	Meccanica	98.42	0.00	0.47	0.0
8	Palestra 3T	Meccanica	242.81	547.57	0.47	85.8
9	Aula 4T	Meccanica	112.12	252.85	0.47	39.6
10	Corridoio 9T-1	Meccanica	22.96	51.78	0.47	8.1
11	Anti Bagno 12T	Meccanica	14.62	0.00	0.47	0.0
12	WC 12T2	Meccanica	6.59	52.68	0.08	1.4
13	WC 12T1	Meccanica	6.54	52.33	0.08	1.4
14	Bagno 11T	Meccanica	26.65	213.18	0.08	5.7
15	Anti Bagno 10T	Meccanica	14.88	0.00	0.47	0.0
16	WC 10T2	Meccanica	6.76	54.08	0.08	1.4
17	WC 10T1	Meccanica	6.67	53.38	0.08	1.4
18	Ripostiglio 13T	Meccanica	7.20	0.00	0.47	0.0
19	C.T. 16T	Naturale	37.34	79.08	1.00	26.4
20	Aula 1P	Meccanica	203.19	560.34	0.47	87.8
22	Corridoio 6P	Meccanica	100.48	0.00	0.47	0.0
23	Vano scala 7P	Meccanica	102.39	0.00	0.47	0.0
24	Corridoio 8P	Meccanica	104.11	0.00	0.47	0.0
25	Aula 2P	Meccanica	156.13	430.55	0.47	67.5
26	Aula sostegno 16P	Meccanica	36.44	100.49	0.47	15.7
27	Dis. 9P	Meccanica	12.17	0.00	0.47	0.0
28	Biblioteca 17P	Meccanica	47.57	157.41	0.43	22.6
29	Vano scala 13P	Meccanica	50.48	0.00	0.47	0.0
30	Aula 3P	Meccanica	149.67	412.73	0.47	64.7
31	Corridoio 14P	Meccanica	30.84	0.00	0.47	0.0
32	Rip. 15P	Meccanica	18.45	0.00	0.47	0.0
33	Aula 4P	Meccanica	101.92	281.06	0.47	44.0
34	Anti bagno 12P	Meccanica	17.90	143.23	0.08	3.8
35	WC 12P3	Meccanica	5.37	42.94	0.08	1.1
36	WC 12P2	Meccanica	5.58	44.65	0.08	1.2
37	WC 12P1	Meccanica	6.71	53.68	0.08	1.4
38	Anti 11P	Meccanica	5.28	0.00	0.08	0.0
39	WC 11P1	Meccanica	5.52	44.16	0.08	1.2
40	Anti bagno 10P	Meccanica	10.98	0.00	0.08	0.0
41	WC 10P2	Meccanica	5.49	43.92	0.08	1.2
42	WC 10P1	Meccanica	5.49	43.92	0.08	1.2

Totale **888.7**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
$V_{netto}$	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta**

### INTERA STAGIONE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	M1	0.134	324.58	2208	10.3	186	10.6	146	2.4
M2	M2	0.134	96.22	657	3.1	61	3.5	32	0.5
M3	M3	0.168	169.01	1448	6.7	103	5.9	49	0.8
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	792	3.7	52	2.9	59	1.0
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	267	1.2	16	0.9	12	0.2
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	55	0.3	5	0.3	6	0.1
M19	M19	0.095	103.03	497	2.3	50	2.8	56	0.9
M20	M20	0.150	9.12	70	0.3	7	0.4	8	0.1
M21	M21	0.332	12.92	219	1.0	22	1.3	8	0.1
M22	M22	0.149	62.74	477	2.2	44	2.5	25	0.4
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	4436	20.6	-	-	-	-
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	445	2.1	-	-	-	-
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	249	1.2	-	-	-	-
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	3513	16.3	-	-	-	-
S5	Tetto CT	0.193	15.77	155	0.7	31	1.8	29	0.5
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	311	1.4	62	3.5	58	1.0
Totali				<b>15798</b>	<b>73.4</b>	<b>638</b>	<b>36.4</b>	<b>487</b>	<b>8.1</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	1104	5.1	73	4.1	1892	31.4
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	780	3.6	52	3.0	836	13.9
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	845	3.9	46	2.6	357	5.9
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	1015	4.7	62	3.5	481	8.0
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	163	0.8	11	0.6	221	3.7
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	163	0.8	11	0.6	221	3.7
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	249	1.2	14	0.8	120	2.0
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	33	0.2	1	0.1	20	0.3
W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	262	1.2	15	0.9	63	1.1
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	131	0.6	5	0.3	21	0.3
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	1015	4.7	68	3.8	1309	21.7
Totali				<b>5760</b>	<b>26.8</b>	<b>357</b>	<b>20.3</b>	<b>5542</b>	<b>91.9</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	1695	7.9
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	96.94	475	2.2
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-2213	-10.3
Totali				<b>-43</b>	<b>-0.2</b>

### Mese : OTTOBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	M1	0.134	324.58	116	10.3	12	10.0	13	2.4

M2	M2	0.134	96.22	34	3.1	4	3.3	3	0.6
M3	M3	0.168	169.01	76	6.7	7	5.5	5	0.9
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	42	3.7	3	2.8	5	1.0
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	14	1.2	1	0.9	1	0.2
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	3	0.3	0	0.3	1	0.1
M19	M19	0.095	103.03	26	2.3	3	2.7	5	0.9
M20	M20	0.150	9.12	4	0.3	0	0.4	1	0.1
M21	M21	0.332	12.92	11	1.0	1	1.2	1	0.2
M22	M22	0.149	62.74	25	2.2	3	2.4	2	0.4
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	233	20.6	-	-	-	-
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	23	2.1	-	-	-	-
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	13	1.2	-	-	-	-
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	184	16.3	-	-	-	-
S5	Tetto CT	0.193	15.77	8	0.7	2	1.7	3	0.5
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	16	1.4	4	3.3	6	1.0
Totali				<b>828</b>	<b>73.4</b>	<b>43</b>	<b>34.4</b>	<b>45</b>	<b>8.3</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	58	5.1	5	3.9	169	30.8
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	41	3.6	4	2.8	75	13.7
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	44	3.9	3	2.5	35	6.3
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	53	4.7	4	3.3	48	8.7
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	9	0.8	1	0.6	20	3.6
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	9	0.8	1	0.6	20	3.6
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	13	1.2	1	0.8	11	2.0
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	2	0.2	0	0.1	2	0.4
W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	14	1.2	1	0.8	6	1.1
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	7	0.6	0	0.2	2	0.3
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	53	4.7	5	3.6	117	21.2
Totali				<b>302</b>	<b>26.8</b>	<b>24</b>	<b>19.2</b>	<b>503</b>	<b>91.7</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	89	7.9
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	96.94	25	2.2
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-116	-10.3
Totali				<b>-2</b>	<b>-0.2</b>

#### Mese : NOVEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	M1	0.134	324.58	325	10.3	25	10.7	17	2.7
M2	M2	0.134	96.22	97	3.1	8	3.5	3	0.5
M3	M3	0.168	169.01	213	6.7	14	5.9	4	0.7
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	117	3.7	7	3.0	6	0.9
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	39	1.2	2	0.9	1	0.2
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	8	0.3	1	0.3	1	0.1
M19	M19	0.095	103.03	73	2.3	7	2.8	7	1.1
M20	M20	0.150	9.12	10	0.3	1	0.4	1	0.2
M21	M21	0.332	12.92	32	1.0	3	1.3	1	0.1
M22	M22	0.149	62.74	70	2.2	6	2.5	3	0.4
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	653	20.6	-	-	-	-
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	65	2.1	-	-	-	-
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	37	1.2	-	-	-	-
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	517	16.3	-	-	-	-

S5	Tetto CT	0.193	15.77	23	0.7	4	1.8	3	0.5
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	46	1.4	8	3.6	6	1.0
Totali			<b>2324</b>	<b>73.4</b>	<b>87</b>	<b>36.7</b>	<b>54</b>	<b>8.4</b>	

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	162	5.1	10	4.2	216	33.8
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	115	3.6	7	3.0	92	14.4
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	124	3.9	6	2.6	25	3.9
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	149	4.7	8	3.5	37	5.8
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	24	0.8	1	0.6	26	4.0
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	24	0.8	1	0.6	26	4.0
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	37	1.2	2	0.8	7	1.0
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	5	0.2	0	0.1	1	0.2
W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	39	1.2	2	0.9	4	0.6
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	19	0.6	1	0.3	1	0.1
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	149	4.7	9	3.9	151	23.7
Totali				<b>847</b>	<b>26.8</b>	<b>49</b>	<b>20.5</b>	<b>585</b>	<b>91.6</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	249	7.9
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	96.94	70	2.2
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-326	-10.3
Totali				<b>-6</b>	<b>-0.2</b>

#### Mese : DICEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	M1	0.134	324.58	429	10.3	35	10.7	19	2.9
M2	M2	0.134	96.22	128	3.1	11	3.5	3	0.5
M3	M3	0.168	169.01	281	6.7	19	5.9	4	0.6
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	154	3.7	10	3.0	6	0.9
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	52	1.2	3	0.9	1	0.1
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	11	0.3	1	0.3	1	0.1
M19	M19	0.095	103.03	97	2.3	9	2.8	9	1.3
M20	M20	0.150	9.12	14	0.3	1	0.4	1	0.2
M21	M21	0.332	12.92	42	1.0	4	1.3	1	0.1
M22	M22	0.149	62.74	93	2.2	8	2.5	3	0.4
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	862	20.6	-	-	-	-
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	86	2.1	-	-	-	-
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	48	1.2	-	-	-	-
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	683	16.3	-	-	-	-
S5	Tetto CT	0.193	15.77	30	0.7	6	1.8	3	0.5
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	60	1.4	12	3.6	6	0.9
Totali				<b>3071</b>	<b>73.4</b>	<b>119</b>	<b>36.7</b>	<b>55</b>	<b>8.6</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	215	5.1	14	4.2	224	35.3
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	152	3.6	10	3.0	94	14.8
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	164	3.9	9	2.6	17	2.6
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	197	4.7	12	3.5	26	4.1
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	32	0.8	2	0.6	27	4.2
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	32	0.8	2	0.6	27	4.2
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	48	1.2	3	0.8	4	0.6
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	6	0.2	0	0.1	1	0.1

W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	51	1.2	3	0.9	2	0.3
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	26	0.6	1	0.3	0	0.1
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	197	4.7	13	3.9	159	24.9
Totali			<b>1120</b>		<b>26.8</b>	<b>67</b>	<b>20.5</b>	<b>581</b>	<b>91.4</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	329	7.9
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	96.94	92	2.2
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-430	-10.3
Totali				<b>-8</b>	<b>-0.2</b>

#### Mese : GENNAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	M1	0.134	324.58	497	10.3	32	10.7	20	2.8
M2	M2	0.134	96.22	148	3.1	11	3.5	4	0.5
M3	M3	0.168	169.01	326	6.7	18	5.9	4	0.6
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	178	3.7	9	3.0	7	0.9
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	60	1.2	3	0.9	1	0.1
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	12	0.3	1	0.3	1	0.1
M19	M19	0.095	103.03	112	2.3	9	2.8	9	1.2
M20	M20	0.150	9.12	16	0.3	1	0.4	1	0.2
M21	M21	0.332	12.92	49	1.0	4	1.3	1	0.1
M22	M22	0.149	62.74	107	2.2	8	2.5	3	0.4
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	999	20.6	-	-	-	-
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	100	2.1	-	-	-	-
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	56	1.2	-	-	-	-
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	791	16.3	-	-	-	-
S5	Tetto CT	0.193	15.77	35	0.7	5	1.8	3	0.4
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	70	1.4	11	3.6	7	0.9
Totali				<b>3556</b>	<b>73.4</b>	<b>112</b>	<b>36.7</b>	<b>61</b>	<b>8.3</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	249	5.1	13	4.2	259	35.2
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	176	3.6	9	3.0	108	14.6
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	190	3.9	8	2.6	21	2.9
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	228	4.7	11	3.5	34	4.6
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	37	0.8	2	0.6	31	4.2
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	37	0.8	2	0.6	31	4.2
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	56	1.2	2	0.8	5	0.7
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	7	0.2	0	0.1	1	0.2
W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	59	1.2	3	0.9	3	0.4
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	30	0.6	1	0.3	1	0.1
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	228	4.7	12	3.9	182	24.7
Totali				<b>1296</b>	<b>26.8</b>	<b>62</b>	<b>20.5</b>	<b>675</b>	<b>91.7</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	381	7.9
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	96.94	107	2.2
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-498	-10.3
Totali				<b>-10</b>	<b>-0.2</b>

## Mese : FEBBRAIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	M1	0.134	324.58	396	10.3	31	10.7	23	2.2
M2	M2	0.134	96.22	118	3.1	10	3.5	5	0.5
M3	M3	0.168	169.01	260	6.7	17	5.9	7	0.7
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	142	3.7	9	3.0	10	1.0
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	48	1.2	3	0.9	2	0.2
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	10	0.3	1	0.3	1	0.1
M19	M19	0.095	103.03	89	2.3	8	2.8	9	0.8
M20	M20	0.150	9.12	13	0.3	1	0.4	1	0.1
M21	M21	0.332	12.92	39	1.0	4	1.3	1	0.1
M22	M22	0.149	62.74	86	2.2	7	2.5	4	0.4
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	796	20.6	-	-	-	-
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	80	2.1	-	-	-	-
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	45	1.2	-	-	-	-
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	631	16.3	-	-	-	-
S5	Tetto CT	0.193	15.77	28	0.7	5	1.8	4	0.4
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	56	1.4	10	3.6	9	0.9
Totali				<b>2836</b>	<b>73.4</b>	<b>106</b>	<b>36.7</b>	<b>76</b>	<b>7.3</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	198	5.1	12	4.2	340	32.6
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	140	3.6	9	3.0	145	14.0
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	152	3.9	8	2.6	55	5.3
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	182	4.7	10	3.5	77	7.4
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	29	0.8	2	0.6	39	3.8
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	29	0.8	2	0.6	39	3.8
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	45	1.2	2	0.8	19	1.8
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	6	0.2	0	0.1	4	0.3
W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	47	1.2	2	0.9	10	1.0
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	24	0.6	1	0.3	3	0.3
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	182	4.7	11	3.9	233	22.4
Totali				<b>1034</b>	<b>26.8</b>	<b>59</b>	<b>20.5</b>	<b>965</b>	<b>92.7</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	304	7.9
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	96.94	85	2.2
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-397	-10.3
Totali				<b>-8</b>	<b>-0.2</b>

## Mese : MARZO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	M1	0.134	324.58	336	10.3	34	10.7	36	2.3
M2	M2	0.134	96.22	100	3.1	11	3.5	9	0.6
M3	M3	0.168	169.01	220	6.7	19	5.9	15	1.0
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	120	3.7	9	3.0	15	1.0
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	41	1.2	3	0.9	3	0.2
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	8	0.3	1	0.3	1	0.1
M19	M19	0.095	103.03	75	2.3	9	2.8	12	0.8

M20	M20	0.150	9.12	11	0.3	1	0.4	2	0.1
M21	M21	0.332	12.92	33	1.0	4	1.3	2	0.2
M22	M22	0.149	62.74	73	2.2	8	2.5	6	0.4
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	674	20.6	-	-	-	-
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	68	2.1	-	-	-	-
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	38	1.2	-	-	-	-
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	534	16.3	-	-	-	-
S5	Tetto CT	0.193	15.77	24	0.7	6	1.8	8	0.5
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	47	1.4	11	3.6	16	1.0
Totali			<b>2401</b>	<b>73.4</b>	<b>116</b>	<b>36.7</b>	<b>125</b>	<b>8.1</b>	

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	168	5.1	13	4.2	451	29.4
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	119	3.6	10	3.0	206	13.4
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	128	3.9	8	2.6	114	7.4
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	154	4.7	11	3.5	150	9.8
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	25	0.8	2	0.6	52	3.4
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	25	0.8	2	0.6	52	3.4
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	38	1.2	3	0.8	40	2.6
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	5	0.2	0	0.1	7	0.5
W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	40	1.2	3	0.9	21	1.4
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	20	0.6	1	0.3	7	0.5
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	154	4.7	12	3.9	309	20.1
Totali			<b>876</b>	<b>26.8</b>	<b>65</b>	<b>20.5</b>	<b>1410</b>	<b>91.9</b>	

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	258	7.9
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	96.94	72	2.2
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-336	-10.3
Totali				<b>-7</b>	<b>-0.2</b>

### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	M1	0.134	324.58	109	10.3	16	10.3	19	2.1
M2	M2	0.134	96.22	32	3.1	5	3.4	5	0.6
M3	M3	0.168	169.01	72	6.7	9	5.7	9	1.0
M9	M 100 Cassonetto isolato	0.500	31.13	39	3.7	4	2.9	9	1.1
M11	Porta CT 100 x 210	2.500	2.10	13	1.2	1	0.9	3	0.3
M16	Muratura Sovrapposta Pian. Scala	0.329	3.27	3	0.3	0	0.3	1	0.1
M19	M19	0.095	103.03	25	2.3	4	2.8	6	0.6
M20	M20	0.150	9.12	3	0.3	1	0.4	1	0.1
M21	M21	0.332	12.92	11	1.0	2	1.2	2	0.2
M22	M22	0.149	62.74	24	2.2	4	2.4	4	0.4
P1	P1 Pavimento Verso Intercapedine	0.345	379.78	219	20.6	-	-	-	-
P4	P4 Pavimento Bagni	0.284	30.79	22	2.1	-	-	-	-
P5	P5 Pavimento CT	0.298	16.44	12	1.2	-	-	-	-
S2	S3 Vs. Sotto tetto	0.187	381.10	174	16.3	-	-	-	-
S5	Tetto CT	0.193	15.77	8	0.7	3	1.7	5	0.5
S6	Tetto Bagni	0.192	31.72	15	1.4	5	3.5	10	1.1
Totali			<b>781</b>	<b>73.4</b>	<b>56</b>	<b>35.5</b>	<b>72</b>	<b>8.0</b>	

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
-----	----------------------	--------------	--------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------

W1	W1 legno isolato	0.872	24.89	55	5.1	6	4.0	233	26.1
W2	W2 Legno Isolato	1.032	14.85	39	3.6	5	2.9	115	12.9
W3	W3 Legno Isolato	0.891	18.63	42	3.9	4	2.5	90	10.0
W4	W4 Legno Isolato	0.935	21.32	50	4.7	5	3.4	109	12.2
W5	W6 Legno Isolato	0.925	3.47	8	0.8	1	0.6	27	3.0
W6	W7 Legno Isolato	0.925	3.47	8	0.8	1	0.6	27	3.0
W7	W8 Legno Isolato	0.936	5.22	12	1.2	1	0.8	34	3.8
W8	W9 Legno Isolato	0.974	0.66	2	0.2	0	0.1	4	0.5
W10	W10 Legno Isolato	0.987	5.22	13	1.2	1	0.8	18	2.0
W11	W10-1 Legno Isolato	0.987	2.61	6	0.6	0	0.3	7	0.8
W12	W12 Legno Isolato	0.935	21.32	50	4.7	6	3.8	159	17.7
Totali				<b>285</b>	<b>26.8</b>	<b>31</b>	<b>19.8</b>	<b>824</b>	<b>92.0</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0.100	332.89	84	7.9
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0.100	96.94	24	2.2
Z3	P.T. solette intermedie	0.000	197.89	0	0.0
Z4	P.T. coperture	0.000	101.02	0	0.0
Z5	P.T. d'angolo	-0.092	472.51	-109	-10.3
Totali				<b>-2</b>	<b>-0.2</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$



## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta**

**Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	673	36	0	419	0	67	2372
Novembre	1888	102	0	1175	0	136	6655
Dicembre	2495	135	0	1552	0	186	8794
Gennaio	2889	156	0	1797	0	174	10182
Febbraio	2304	125	0	1434	0	165	8122
Marzo	1951	105	0	1214	0	181	6876
Aprile	635	34	0	395	0	87	2237

Totali **12835** **694** **0** **7985** **0** **995** **45239**

**Apporti termici solari e interni:**

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	45	503	1082
Novembre	54	585	1910
Dicembre	55	581	1973
Gennaio	61	675	1973
Febbraio	76	965	1782
Marzo	125	1410	1973
Aprile	72	824	955

Totali **487** **5542** **11649**

**Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:**

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{si}$ [kWh]
Ottobre	58	78	0	0	0	0	0
Novembre	102	94	0	0	0	0	0
Dicembre	140	98	0	0	0	0	0
Gennaio	131	107	0	0	0	0	0
Febbraio	124	127	0	0	0	0	0
Marzo	136	208	0	0	0	0	0
Aprile	70	120	0	0	0	0	0

Totali **760** **832** **0** **0** **0** **0** **0**

#### Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{H,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
$Q_{si}$	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>1775.82</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>663.09</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>3705.52</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>2624.16</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0.48</b>	m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] <sub>t</sub>	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	1005	124	2372	3501	503	1082	1585	1941
Novembre	3017	238	6655	9910	585	1910	2494	7420
Dicembre	4030	325	8794	13149	581	1973	2554	10596
Gennaio	4675	305	10182	15162	675	1973	2648	12515
Febbraio	3659	289	8122	12070	965	1782	2748	9325
Marzo	2937	317	6876	10131	1410	1973	3383	6765
Aprile	872	157	2237	3266	824	955	1779	1543
<b>Totali</b>	<b>20196</b>	<b>1755</b>	<b>45239</b>	<b>67190</b>	<b>5542</b>	<b>11649</b>	<b>17191</b>	<b>50106</b>

#### Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ( $Q_{sol,k,H}$ )
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int}$	Apporti interni
$Q_{gn}$	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

**Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta**

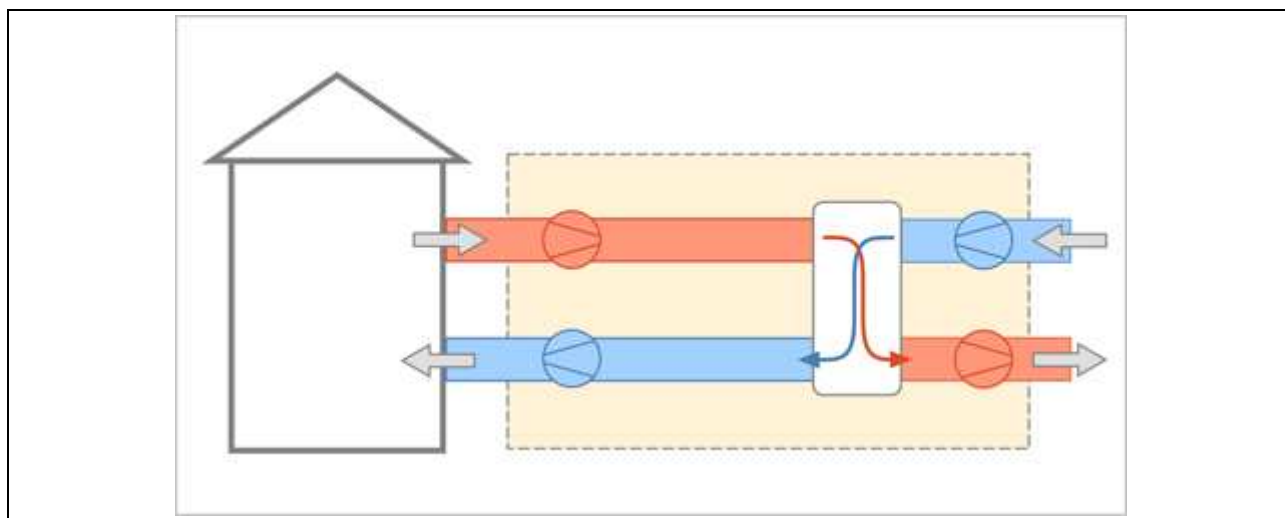
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore**



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

$e$  **0.07** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **15.00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **0.57** -

Ore di funzionamento dell'impianto

$hf$  **8.00** -

Rendimento nominale del recuperatore

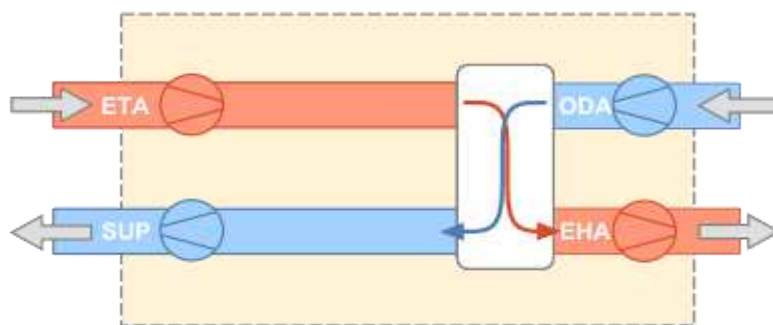
$\eta H_{nom}$  **0.75**

#### 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	3	Disimpegno 3T	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	4	Ingresso 4T	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	5	Corridoio 8T	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	6	Aula 2T	Estrazione + Immissione	580.00	580.00	580.00
1	7	Corridoio 9T	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	8	Palestra 3T	Estrazione + Immissione	547.57	547.57	547.57
1	9	Aula 4T	Estrazione + Immissione	252.85	252.85	252.85
1	10	Corridoio 9T-1	Estrazione + Immissione	51.78	51.78	51.78
1	11	Anti Bagno 12T	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	12	WC 12T2	Estrazione + Immissione	52.68	52.68	52.68
1	13	WC 12T1	Estrazione + Immissione	52.33	52.33	52.33
1	14	Bagno 11T	Estrazione + Immissione	213.18	213.18	213.18
1	15	Anti Bagno 10T	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00

1	16	WC 10T2	Estrazione + Immissione	54.08	54.08	54.08
1	17	WC 10T1	Estrazione + Immissione	53.38	53.38	53.38
1	18	Ripostiglio 13T	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	20	Aula 1P	Estrazione + Immissione	560.34	560.34	560.34
1	22	Corridoio 6P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	23	Vano scala 7P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	24	Corridoio 8P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	25	Aula 2P	Estrazione + Immissione	430.55	430.55	430.55
1	26	Aula sostegno 16P	Estrazione + Immissione	100.49	100.49	100.49
1	27	Dis. 9P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	28	Biblioteca 17P	Estrazione + Immissione	157.41	157.41	157.41
1	29	Vano scala 13P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	30	Aula 3P	Estrazione + Immissione	412.73	412.73	412.73
1	31	Corridoio 14P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	32	Rip. 15P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	33	Aula 4P	Estrazione + Immissione	281.06	281.06	281.06
1	34	Anti bagno 12P	Estrazione + Immissione	143.23	143.23	143.23
1	35	WC 12P3	Estrazione + Immissione	42.94	42.94	42.94
1	36	WC 12P2	Estrazione + Immissione	44.65	44.65	44.65
1	37	WC 12P1	Estrazione + Immissione	53.68	53.68	53.68
1	38	Anti 11P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	39	WC 11P1	Estrazione + Immissione	44.16	44.16	44.16
1	40	Anti bagno 10P	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	41	WC 10P2	Estrazione + Immissione	43.92	43.92	43.92
1	42	WC 10P1	Estrazione + Immissione	43.92	43.92	43.92
Totale				<b>4216.93</b>	<b>4216.93</b>	<b>4216.93</b>

### Caratteristiche dei condotti



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

Temperatura di estrazione da ambienti **20.0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **300** W  
Portata del condotto **4216.93** m<sup>3</sup>/h

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

Temperatura di immissione in ambienti **20.0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **300** W  
Portata del condotto **4216.93** m<sup>3</sup>/h

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

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0.0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W

Portata del condotto **4216.93** m<sup>3</sup>/h

**Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta**

**Modalità di funzionamento**

**Circuito Riscaldamento**

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>98.0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99.0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>98.1</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	<b>99.9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>106.7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>83.4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>234.3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>173.5</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>312.4</b>	<b>156.1</b>	<b>67.8</b>
<b>Caldia a condensazione - Analitico</b>	<b>101.6</b>	<b>93.6</b>	<b>92.9</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**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Pannelli annegati a pavimento</b>
Fattore correttivo $f_{emb}$	<b>0.99</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>49461</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Rendimento di emissione	<b>97.0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

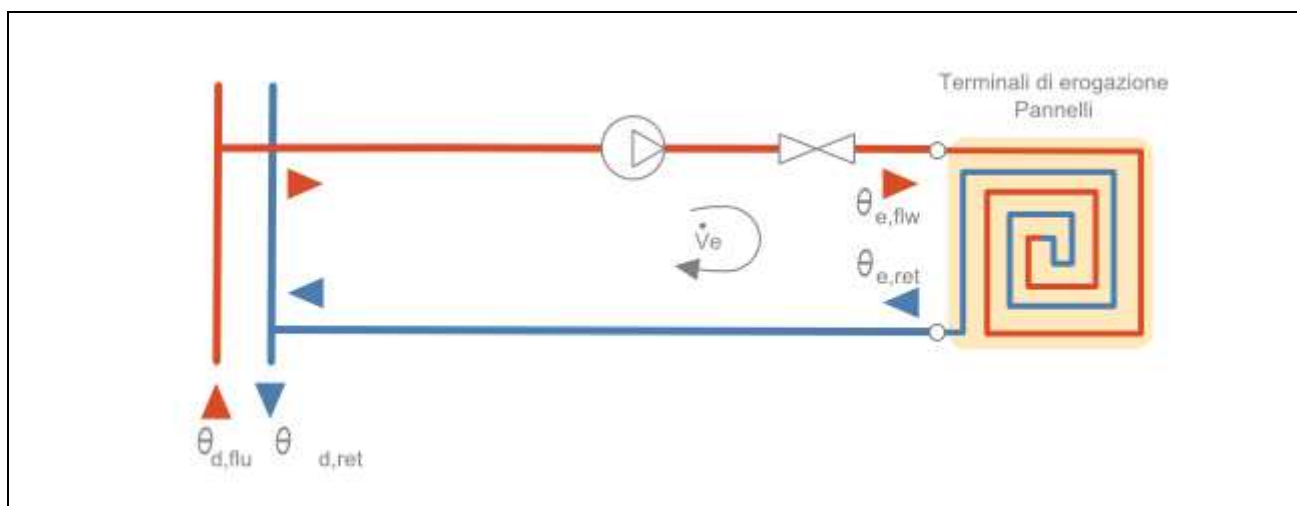
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>PI o PID</b>
Rendimento di regolazione	<b>99.0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio condominiale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo</b>
Posizione tubazioni	-
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>98.1</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>30</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>5.0</b> %
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>9.0</b> °C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1.10</b> -
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>5.0</b> °C
Portata nominale	<b>8938.74</b> kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>
Temperatura di mandata massima	<b>35.0</b> °C
$\Delta T$ mandata/ritorno	<b>20.0</b> °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20.4	30.4	20.0
novembre	30	21.1	31.1	20.0
dicembre	31	21.6	31.6	20.0
gennaio	31	21.9	31.9	20.0
febbraio	28	21.5	31.5	20.0
marzo	31	20.9	30.9	20.0
aprile	15	20.3	30.3	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

##### Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **6.501** W/K  
 Ambiente di installazione --  
 Fattore di recupero delle perdite **1.00**  
 Temperatura ambiente installazione **20.0** °C

##### Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25.2	30.4	20.0
novembre	30	25.6	31.1	20.0
dicembre	31	25.8	31.6	20.0
gennaio	31	25.9	31.9	20.0
febbraio	28	25.7	31.5	20.0
marzo	31	25.4	30.9	20.0
aprile	15	25.1	30.3	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

### CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Alternato**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

##### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
 Marca/Serie/Modello **Viessmann Energycal AW PRO MT 52.2**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20.0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **3.0** °C  
massima **48.0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15.0** °C  
massima **55.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2.91</b>	<b>2.34</b>	<b>1.84</b>
2	<b>3.65</b>	<b>2.95</b>	<b>2.33</b>
7	<b>4.11</b>	<b>3.30</b>	<b>2.62</b>
12	<b>4.58</b>	<b>3.67</b>	<b>2.94</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>35.37</b>	<b>34.55</b>	<b>33.51</b>
2	<b>44.77</b>	<b>43.50</b>	<b>42.03</b>
7	<b>50.89</b>	<b>55.22</b>	<b>52.99</b>
12	<b>57.80</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>12.15</b>	<b>14.76</b>	<b>18.21</b>
2	<b>12.27</b>	<b>14.75</b>	<b>18.04</b>
7	<b>12.38</b>	<b>16.73</b>	<b>20.23</b>
12	<b>12.62</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione  $C_c$  **0.10** -

Fattore minimo di modulazione  $F_{min}$  **0.50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0.00	0.71	0.87	0.94	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **30** W



Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **48.80** kW

Salto termico nominale in caldaia **21.0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	19.9	30.4	9.4
novembre	30	20.6	31.1	10.1
dicembre	31	0.0	0.0	0.0
gennaio	31	0.0	0.0	0.0
febbraio	28	0.0	0.0	0.0
marzo	31	20.4	30.9	9.9
aprile	15	19.8	30.3	9.3

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **VITODENS 200-W B2HA da 80 kW**

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **49.46** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **1.50** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al camino a bruciatore spento  $P'_{ch,off}$  **0.20** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **0.50** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **97.50** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **108.00** %

$\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl}$  **60.0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry}$  **6.00** %

#### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br}$	<b>140</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{br}$	<b>0.80</b>	-
Potenza elettrica pompe circolazione	$W_{af}$	<b>90</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{af}$	<b>0.80</b>	-

#### Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	<b>8.00</b>	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	<b>1.50</b>	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	<b>64</b>	W
$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	<b>20.0</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	<b>15.00</b>	%

#### Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Interno</b>		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	<b>0.10</b>	-
Temperatura ambiente installazione		<b>20.0</b>	°C

#### Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore	<b>48.97</b>	kW
Salto termico nominale in caldaia	<b>12.0</b>	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0.0	0.0	0.0
novembre	30	0.0	0.0	0.0
dicembre	31	25.6	31.6	19.6
gennaio	31	25.9	31.9	19.9
febbraio	28	25.5	31.5	19.5
marzo	31	0.0	0.0	0.0
aprile	15	0.0	0.0	0.0

#### Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

#### Vettore energetico:

Tipo	<b>Metano</b>		
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>9.940</b>	kWh/Nm <sup>3</sup>
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0.000</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1.050</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>1.050</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0.2100</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta

##### 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	12515	6728	6726	6726	6726	6726	7071	6989
febbraio	28	9325	4709	4708	4708	4708	4708	4950	4853
marzo	31	6765	2868	2866	2866	2866	2866	3015	944
aprile	15	1543	371	370	370	370	370	391	225
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1941	629	627	627	627	627	662	283
novembre	30	7420	3638	3636	3636	3636	3636	3824	1073
dicembre	31	10596	5598	5596	5596	5596	5596	5884	5772
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>50106</b>	<b>24541</b>	<b>24529</b>	<b>24529</b>	<b>24529</b>	<b>24529</b>	<b>25796</b>	<b>20140</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	3	0	116
febbraio	28	0	2	0	93
marzo	31	0	1	0	22
aprile	15	0	0	0	11
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	12
novembre	30	0	1	0	22
dicembre	31	0	2	0	111
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>388</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	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99.0	98.1	99.9	100.0	93.5	92.8	168.4	166.3
febbraio	28	99.0	98.1	99.9	100.0	93.8	93.0	181.7	178.7
marzo	31	99.0	98.1	99.8	100.0	160.0	68.7	818.5	186.9
aprile	15	99.0	98.1	99.4	100.0	84.8	46.6	0.0	307.5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99.0	98.1	99.6	100.0	114.9	56.8	951.9	217.1
novembre	30	99.0	98.1	99.9	100.0	179.1	72.8	456.8	152.1
dicembre	31	99.0	98.1	99.9	100.0	93.7	93.0	172.0	169.6

### 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 - Pompa di calore

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]
gennaio	31	0	0	0.0	0.0	0.0	0
febbraio	28	0	0	0.0	0.0	0.0	0
marzo	31	3015	944	319.3	160.0	68.7	0
aprile	15	391	225	173.3	84.8	46.6	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	662	283	233.7	114.9	56.8	0
novembre	30	3824	1073	356.3	179.1	72.8	0
dicembre	31	0	0	0.0	0.0	0.0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0.00
febbraio	28	0.00
marzo	31	3.19
aprile	15	1.73
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2.34

novembre	30	3.56
dicembre	31	0.00

#### 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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	7071	6989	101.2	93.5	92.8	703
febbraio	28	4950	4853	102.0	93.8	93.0	488
marzo	31	0	0	0.0	0.0	0.0	0
aprile	15	0	0	0.0	0.0	0.0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0.0	0.0	0.0	0
novembre	30	0	0	0.0	0.0	0.0	0
dicembre	31	5884	5772	101.9	93.7	93.0	581

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$FC_{min}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0.190	1.167	0.13	0.00	0.01	0.00
febbraio	28	0.000	0.903	-0.46	0.00	0.01	0.59
marzo	31	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
aprile	15	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
novembre	30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
dicembre	31	0.000	0.970	-0.40	0.00	0.01	0.53

#### 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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$FC_{min}$	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	6989	119	7434	7527
febbraio	28	4853	95	5133	5218
marzo	31	944	968	827	3620
aprile	15	225	236	0	502
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	283	296	204	894
novembre	30	1073	1096	1624	4879
dicembre	31	5772	113	6160	6247
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>20140</b>	<b>2923</b>	<b>21382</b>	<b>28886</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,qn,in}$	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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
497	597	952	1046	1314	1293	1444	1232	1030	660	432	461

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>21382</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>28886</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>234.3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>173.5</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>1481</b>	kWh/anno

## Zona 1 : Zona climatizzata

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100.0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92.6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>152.2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>44.3</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>35.7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>187.8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>61.1</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

Categoria DPR 412/93

**E.7**

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>

Fabbisogno giornaliero per posto **0.2** l/g posto

Numero di posti **150**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

### Modalità di funzionamento del generatore:

#### Continuato

24 ore giornaliere

### Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
  
Marca/Serie/Modello **Ariston S.p.a/Nuos Primo/Nuos Primo 110**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

#### Sorgente fredda **Aria interna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **0.0** °C  
massima **40.0** °C  
  
Temperatura della sorgente fredda **0.0** °C

#### Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15.0** °C  
massima **62.0** °C  
  
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **53.0** °C

### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **3.4**  
Potenza utile  $P_u$  **0.35** kW  
Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0.10** kW  
Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **15** °C  
Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **51** °C

### Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0.00	0.53	0.71	0.81	0.87	0.91	0.94	0.96	0.98	0.99	1.00

### Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **20** 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 acqua calda sanitaria

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	28	28	28	30	20	0	0	15
febbraio	28	25	25	25	27	18	0	0	13
marzo	31	28	28	28	30	20	0	0	15
aprile	30	27	27	27	29	19	0	0	14
maggio	31	28	28	28	30	20	0	0	15
giugno	30	27	27	27	29	19	0	0	14
luglio	31	28	28	28	30	20	0	0	15
agosto	31	28	28	28	30	20	0	0	15
settembre	30	27	27	27	29	19	0	0	14
ottobre	31	28	28	28	30	20	0	0	15
novembre	30	27	27	27	29	19	0	0	14
dicembre	31	28	28	28	30	20	0	0	15
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>325</b>	<b>325</b>	<b>325</b>	<b>351</b>	<b>230</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>175</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>W,sys,out</sub>	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q <sub>W,sys,out,rec</sub>	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q <sub>W,sys,out,cont</sub>	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q <sub>W,gen,out</sub>	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q <sub>W,gen,in</sub>	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q <sub>W,ric,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q <sub>W,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>W,gen,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	η <sub>W,d</sub> [%]	η <sub>W,s</sub> [%]	η <sub>W,ric</sub> [%]	η <sub>W,dp</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>W,q,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,q,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92.6	-	-	-	44.3	35.7	99.8	50.5
febbraio	28	92.6	-	-	-	44.3	35.7	201.1	62.0
marzo	31	92.6	-	-	-	44.3	35.7	93.7	49.3
aprile	30	92.6	-	-	-	44.3	35.7	0.0	80.0
maggio	31	92.6	-	-	-	44.3	35.7	0.0	80.0
giugno	30	92.6	-	-	-	44.3	35.7	0.0	80.0
luglio	31	92.6	-	-	-	44.3	35.7	0.0	80.0
agosto	31	92.6	-	-	-	44.3	35.7	0.0	80.0
settembre	30	92.6	-	-	-	44.3	35.7	0.0	80.0
ottobre	31	92.6	-	-	-	44.3	35.7	116.0	53.3
novembre	30	92.6	-	-	-	44.3	35.7	54.0	38.5
dicembre	31	92.6	-	-	-	44.3	35.7	91.1	48.8

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η <sub>W,d</sub>	Rendimento mensile di distribuzione
η <sub>W,s</sub>	Rendimento mensile di accumulo
η <sub>W,ric</sub>	Rendimento mensile della rete di ricircolo
η <sub>W,dp</sub>	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η <sub>W,gen,p,nren</sub>	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η <sub>W,gen,p,tot</sub>	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
η <sub>W,q,p,nren</sub>	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η <sub>W,q,p,tot</sub>	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

**Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	30	20	152.2	44.3	35.7	0
febbraio	28	27	18	152.2	44.3	35.7	0
marzo	31	30	20	152.2	44.3	35.7	0
aprile	30	29	19	152.2	44.3	35.7	0
maggio	31	30	20	152.2	44.3	35.7	0
giugno	30	29	19	152.2	44.3	35.7	0
luglio	31	30	20	152.2	44.3	35.7	0
agosto	31	30	20	152.2	44.3	35.7	0
settembre	30	29	19	152.2	44.3	35.7	0
ottobre	31	30	20	152.2	44.3	35.7	0
novembre	30	29	19	152.2	44.3	35.7	0
dicembre	31	30	20	152.2	44.3	35.7	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	$Pu_m$ [kW]
gennaio	31	0.159	1.52	0.25
febbraio	28	0.159	1.52	0.25
marzo	31	0.159	1.52	0.25
aprile	30	0.159	1.52	0.25
maggio	31	0.159	1.52	0.25
giugno	30	0.159	1.52	0.25
luglio	31	0.159	1.52	0.25
agosto	31	0.159	1.52	0.25
settembre	30	0.159	1.52	0.25
ottobre	31	0.159	1.52	0.25
novembre	30	0.159	1.52	0.25
dicembre	31	0.159	1.52	0.25

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
$Pu_m$	Potenza utile mensile

**Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria**

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	20	34	28	55
febbraio	28	18	31	12	40
marzo	31	20	34	29	56
aprile	30	19	33	0	33
maggio	31	20	34	0	34
giugno	30	19	33	0	33
luglio	31	20	34	0	34

agosto	31	20	34	0	34
settembre	30	19	33	0	33
ottobre	31	20	34	24	52
novembre	30	19	33	49	69
dicembre	31	20	34	30	56
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>230</b>	<b>406</b>	<b>173</b>	<b>531</b>

#### Legenda simboli

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

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
497	597	952	1046	1314	1293	1444	1232	1030	660	432	461

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>173</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>531</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>187.8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>61.1</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>89</b>	kWh/anno

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

**secondo UNI/TS 11300-2**

## ***Zona 1 - Zona climatizzata***

### Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

#### **Locale: 1 - Aula 1T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>286</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>55.31</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

#### **Locale: 2 - Assistenza Scolastica 2T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>83</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16.12</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

#### **Locale: 3 - Disimpegno 3T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>30</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8.78</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 4 - Ingresso 4T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>99</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>28.20</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 5 - Corridoio 8T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>90</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>25.91</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 6 - Aula 2T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>292</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>56.67</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 7 - Corridoio 9T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>116</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>22.42</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 8 - Palestra 3T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>286</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>55.31</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 9 - Aula 4T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>88</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>25.54</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
--	-------------	--

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 10 - Corridoio 9T-1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **19** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **0.00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0.90** -

Fattore di manutenzione MF **0.57** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **5.23** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 11 - Anti Bagno 12T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **14** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **0.00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0.90** -

Fattore di manutenzione MF **0.57** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **3.33** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 12 - WC 12T2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **6** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **0.00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0.90** -

Fattore di manutenzione MF **0.57** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **1.50** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 13 - WC 12T1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1.49</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 14 - Bagno 11T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>20</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>6.07</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 15 - Anti Bagno 10T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>12</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3.39</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 16 - WC 10T2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno



Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1.54</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 17 - WC 10T1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1.52</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 18 - Ripostiglio 13T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1.64</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 19 - C.T. 16T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>37</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>10.46</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0.0</b>	h/giorno

**Locale: 20 - Aula 1P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>247</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>56.60</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 22 - Corridoio 6P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>100</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>27.99</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 23 - Vano scala 7P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>102</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-

---

Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>28.52</b>	$m^2$
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	$kWh_{el}/(m^2 \text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	$kWh_{el}/(m^2 \text{anno})$

**Locale: 24 - Corridoio 8P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>102</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>29.00</b>	$m^2$
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	$kWh_{el}/(m^2 \text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	$kWh_{el}/(m^2 \text{anno})$

**Locale: 25 - Aula 2P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>235</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>43.49</b>	$m^2$
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	$kWh_{el}/(m^2 \text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	$kWh_{el}/(m^2 \text{anno})$

**Locale: 26 - Aula sostegno 16P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>56</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>10.15</b>	$m^2$
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 27 - Dis. 9P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>11</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>3.39</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 28 - Biblioteca 17P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>73</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>13.25</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 29 - Vano scala 13P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>232</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>14.06</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 30 - Aula 3P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>227</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>41.69</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 31 - Corridoio 14P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>30</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8.59</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 32 - Rip. 15P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>18</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5.14</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 33 - Aula 4P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>146</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	

Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>28.39</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 34 - Anti bagno 12P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>20</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5.87</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 35 - WC 12P3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1.76</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 36 - WC 12P2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1.83</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 37 - WC 12P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2.20</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 38 - Anti 11P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1.73</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 39 - WC 11P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1.81</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 40 - Anti bagno 10P**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>12</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>3.60</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 41 - WC 10P2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>1.80</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 42 - WC 10P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>6</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0.00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0.90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0.57</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>1.80</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1.00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)



## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

*Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:*

## FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

*Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati*

Zona	Locale	Descrizione	Q <sub>ill,int,a</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>el</sub> ]
1	1	Aula 1T	572	332	904
1	3	Disimpegno 3T	-12	53	41
1	2	Assistenza Scolastica 2T	-43	97	53
1	4	Ingresso 4T	-35	169	135
1	5	Corridoio 8T	-31	155	124
1	6	Aula 2T	584	340	924
1	7	Corridoio 9T	-40	135	94
1	8	Palestra 3T	572	332	904
1	9	Aula 4T	-41	153	112
1	10	Corridoio 9T-1	-27	31	5
1	11	Anti Bagno 12T	-20	20	0
1	12	WC 12T2	-7	9	2
1	13	WC 12T1	-7	9	2
1	14	Bagno 11T	-28	36	8
1	16	WC 10T2	-7	9	2
1	17	WC 10T1	-7	9	2
1	18	Ripostiglio 13T	-8	10	1
1	19	C.T. 16T	-52	0	-52
1	15	Anti Bagno 10T	-17	20	4
1	20	Aula 1P	494	340	834
1	22	Corridoio 6P	200	168	368
1	23	Vano scala 7P	-41	171	130
1	24	Corridoio 8P	204	174	378
1	25	Aula 2P	470	261	731
1	26	Aula sostegno 16P	98	61	159
1	27	Dis. 9P	-15	20	5
1	28	Biblioteca 17P	-38	80	41
1	29	Vano scala 13P	-93	84	-8
1	30	Aula 3P	454	250	704
1	31	Corridoio 14P	-12	52	40
1	32	Rip. 15P	-6	31	25
1	33	Aula 4P	255	170	425
1	34	Anti bagno 12P	-28	35	7
1	35	WC 12P3	-7	11	4
1	36	WC 12P2	-7	11	4
1	37	WC 12P1	-7	13	6
1	38	Anti 11P	-8	10	2
1	39	WC 11P1	-7	11	4
1	40	Anti bagno 10P	-17	22	5
1	41	WC 10P2	-7	11	4
1	42	WC 10P1	-7	11	4

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

#### Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	274	333	0	606	0	606	1182
Febbraio	28	247	300	0	548	0	548	1068
Marzo	31	274	333	0	606	0	606	1182
Aprile	30	265	322	0	587	0	587	1144
Maggio	31	273	333	0	606	0	606	1182
Giugno	30	265	322	0	586	0	586	1144
Luglio	31	273	333	0	606	0	606	1182
Agosto	31	274	333	0	606	0	606	1182
Settembre	30	265	322	0	587	0	587	1144
Ottobre	31	274	333	0	606	0	606	1182
Novembre	30	265	322	0	587	0	587	1144
Dicembre	31	274	333	0	606	0	606	1182
<b>TOTALI</b>		<b>3221</b>	<b>3916</b>	<b>0</b>	<b>7137</b>	<b>0</b>	<b>7137</b>	<b>13917</b>

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

*Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona*

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	3221	3916	0	7137	0	7137	13917
<b>TOTALI</b>	<b>3221</b>	<b>3916</b>	<b>0</b>	<b>7137</b>	<b>0</b>	<b>7137</b>	<b>13917</b>

### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta</b>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	663.09	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> ]
Riscaldamento	21382	7504	28886	32.25	11.32	43.56
Acqua calda sanitaria	173	359	531	0.26	0.54	0.80
Ventilazione	426	883	1309	0.64	1.33	1.97
Illuminazione	3042	6310	9352	4.59	9.52	14.10
TOTALE	25022	15056	40078	37.74	22.71	60.44

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	1772	Nm <sup>3</sup> /anno	3699	Riscaldamento
Energia elettrica	3348	kWhel/anno	1540	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	663.09	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> ]
Riscaldamento	21382	7504	28886	32.25	11.32	43.56
Acqua calda sanitaria	173	359	531	0.26	0.54	0.80
Ventilazione	426	883	1309	0.64	1.33	1.97
Illuminazione	3042	6310	9352	4.59	9.52	14.10
TOTALE	25022	15056	40078	37.74	22.71	60.44

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	1772	Nm <sup>3</sup> /anno	3699	Riscaldamento
Energia elettrica	3348	kWhel/anno	1540	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Edificio : Scuola Primaria di Grossa - Alessandro Volta

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **10958** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **11464** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **70.8** %

Energia elettrica da rete **3348** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **2841** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	497
Febbraio	597
Marzo	952
Aprile	1046
Maggio	1314
Giugno	1293
Luglio	1444
Agosto	1232
Settembre	1030
Ottobre	660
Novembre	432
Dicembre	461
<b>TOTALI</b>	<b>10958</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **CANADIAN SOLAR/Moduli CS5/CS5P-250M**  
Numero di moduli **34**  
Potenza di picco totale **10030** Wp  
Superficie utile totale **54.40** m<sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **295** Wp  
Superficie utile  $A_{pv}$  **1.60** m<sup>2</sup>  
Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0.75** -  
Efficienza nominale **0.18** -

### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **0.0** °  
Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **18.0** °  
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.22**

Ombreggiamento **(nessuno)**

### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	66.1	497
febbraio	79.4	597
marzo	126.5	952
aprile	139.0	1046
maggio	174.7	1314
giugno	171.9	1293
luglio	191.9	1444
agosto	163.8	1232
settembre	136.9	1030
ottobre	87.7	660
novembre	57.4	432
dicembre	61.2	461
<b>TOTALI</b>	<b>1456.6</b>	<b>10958</b>

#### Legenda simboli

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