



# Ing. Giorgio Gianarro

## Studio di Ingegneria

C.so G. Ferraris, 2 - 10121 TORINO Tel.: 011/18733969-347/2204653 E-mail: gianarrogiorgio@gmail.com

COMMITTENTE:  <b>COMUNE DI VOLPIANO</b>	INDIRIZZO COMMITTENTE: P.zza Vittorio Em II,12 - 10088 Volpiano (TO)
	UBICAZIONE INTERVENTO: Via Roma ang. Via Botta - Volpiano (TO)

PROGETTO:  <b>PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE IMMOBILE EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA CARLO BOTTA</b>
---

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA ( PNRR)- MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUB INVESTIMENTO 2.1 " RIGENERAZIONE URBANA"
<b>RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE ( LEGGE 10)</b>

ELABORATO:  <b>R03</b>	REV.:  <b>0</b>	FASE:  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
		FILE: W:\COMUNE DI VOLPIANO (TO)\BIBLIOTECA \0 PROGETTO ESECUTIVO\+ R-03 - CALCOLI ESECUTIVI.DOC

REV.	DATA	DESCRIZIONE	EDITATO	CONTROLLATO
4				
3				
2	12/04/2023	TERZA EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
1	19/05/2018	SECONDA EDIZIONE	GG	Ing. Giorgio Gianarro
0	8/11/2010	PRIMA EDIZIONE	A.Bassanino	Ing. Giorgio Gianarro



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



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

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : **COMUNE DI VOLPIANO**  
EDIFICIO : **EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA**  
INDIRIZZO : **VIA BOTTA 8**  
COMUNE : **Volpiano**  
  
**INTERVENTO :** **RISTRUTTURAZIONE IMMOBILE**



Rif.: **EX EDIFICIO SCOLASTICO VOLPIANO 2 edizione.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

**DOTT. ING. GIANARRO GIORGIO**  
**CORSO GALILEO FERRARIS, 2 - 10121 TORINO (TO)**

**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 Volpiano Provincia TO

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

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):

Richiesta permesso di costruire \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

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.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.**

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) COMUNE DI VOLPIANO  
PIAZZA VITTORIO EMANUELE II 12

Progettista dell'isolamento termico ING GIANARRO GIORGIO  
Albo: INGEGNERI Pr.: ASTI N.iscr.: A 390

Progettista degli impianti termici ING GIANARRO GIORGIO  
Albo: INGEGNERI Pr.: ASTI N.iscr.: A 390

Direttore lavori dell'isolamento termico ING GIANARRO GIORGIO  
Albo: INGEGNERI Pr.: ASTI N.iscr.: A 390

Direttore lavori degli impianti termici

***ING GIANARRO GIORGIO***

Albo: ***INGEGNERI*** Pr.: ***ASTI*** N.iscr.: ***A 390***

---

Certificatore energetico

***Nominativo a definirsi***

Albo: ...Pr.: N.iscr.:

---

## 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)	<u>2682</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-7,9</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,0</u> °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>PIANO TERRA RIALZATO</b>	2487,08	1164,85	0,47	336,49	20,0	65,0
<b>PIANO PRIMO</b>	1932,46	899,30	0,47	289,12	20,0	65,0
<b>EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA</b>	4419,54	2064,15	0,47	625,61	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>PIANO TERRA RIALZATO</b>	2487,08	1164,85	-	336,49	26,0	51,3
<b>PIANO PRIMO</b>	1932,46	899,30	-	289,12	26,0	51,3
<b>EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA</b>	4419,54	2064,15	-	625,61	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: [NO]

Motivazione della soluzione prescelta:

**Non è presente la rete di teleriscaldamento**

---

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)

**E' presente un sistema per il controllo puntuale per ogni FAN-COILS il tutto centralizzato e gestibile in remoto conforme alla CLASSE B**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: [NO]

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:

**Il manto di copertura è imposta dalla soprintendenza è deve essere in tegole del tipo in laterizio tipo "Marsigliesi"**

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: [NO]

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**Edificio vincolato alla Soprintendenza impossibilità di utilizzo**

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): [NO]

Descrizione delle principali caratteristiche:

**La gestione della climatizzazione sarà unica ed a carico dell'amministrazione comunale**

---

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: [NO]

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

**La gestione della climatizzazione sarà unica ed a carico dell'amministrazione comunale**

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

**Non sono stati installati in quanto edificio vincolato alla Soprintendenza che pone espresso divieto si procede quindi in deroga**

---

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

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

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

**Non sono stati installati in quanto edificio vincolato alla Soprintendenza che pone espresso divieto si procede quindi in deroga**

---

## 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 diretto servito da unità esterne condensate ad aria, con ventilconvettori a pavimento e parete come terminali di emissione

Sistemi di generazione

Sistema ad espansione diretta a servizio di tutto l'edificio, tipo MITSUBISHI o similari

Sistemi di termoregolazione

Puntuale in ogni locale uniti da sistema di regolazione generale gestito da linea BUS

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Rete di distribuzione tubazione di rame L.W.C. , allestita con guaina d'isolamento specifica per convogliamento di gas refrigeranti in split-systems conforme . EN12735-UNI5649/71 spessore 1 mm

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Scalda acqua del tipo a Pompa di calore ad aria del tipo splittato (tipo Ariston Thermo Group - Nuos Evo)

Nuova rete di distribuzione realizzato con tubazioni multistrato isolate ai sensi del DPR 412/93

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

**NON  
APPLICABILE** gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza: [SI]

#### b) **Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [SI]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [NO]

Zona	<u><b>PIANO TERRA RIALZATO</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>MITSUBISHI PUHY-P400Y SNW-A2</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>50,0</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>4,11</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>20,0</b></u> °C

Zona	<u><b>PIANO TERRA RIALZATO</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>Ariston S.p.a/Nuos/NUOS SPLIT 110 WH</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>1,3</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>2.69</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>35,0</b></u> °C

Zona	<u><b>PIANO TERRA RIALZATO</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Raffrescamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>MITSUBISHI PUHY-P400Y SNW-A2</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria</b></u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u><b>44,8</b></u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u><b>3,59</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>19,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>31,0</b></u> °C

Zona	<u><b>PIANO PRIMO</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>MITSUBISHI PUHY-P400Y SNW-A2 (SOLO PREVISIONE)</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>50,0</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>4,11</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>20,0</b></u> °C

Zona	<u><b>PIANO PRIMO</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>

---

Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>Ariston S.p.a/Nuos/NUOS SPLIT 110 WH</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>1,3</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>2.69</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>35,0</b></u> °C

---

Zona	<u><b>PIANO PRIMO</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Raffrescamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>MITSUBISHI PUHY-P400Y SNW-A2 (SOLO PREVISIONE)</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria</b></u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u><b>44,8</b></u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u><b>3,59</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>19,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>31,0</b></u> °C

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

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**INTERMITTENTE**

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

**TELEGESTIONE TRAMITE RETE INTERNET su centralina AE-200 collegata con rete Bus a tutti i termostati ambiente PAR-41MAA**

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina climatica*

Marca - modello **Modulazione della temperatura di generazione**

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

*Organi di attuazione*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

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
<i>Termostato ambiente in ogni stanza PAR-41MAA</i>	<b>0</b>	<b>Programmabile 0</b>

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Termostato in ogni stanza e centralizzatore collegato con linea BUS con programmazione e comando e controllo remoto ( via internet)</i>	<b>Tutti le stanza</b>

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Uso climatizzazione

Marca - modello NO  
 Numero di apparecchi 0  
 Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello \_\_\_\_\_  
 Numero di apparecchi 0  
 Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello \_\_\_\_\_  
 Numero di apparecchi 0  
 Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>PIANO TERRA ventilconvettori a pavimento</i>	<b>17</b>	<b>29952</b>
<i>PIANO PRIMO ventilconvettori a pavimento</i>	<b>14</b>	<b>26477</b>

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma NON PRESENTE

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
<b>0</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>			<b>0,0</b>

D Diametro (o lato ) del canale da fumo o del camino  
 L Lunghezza del canale da fumo o del camino  
 h Altezza del canale da fumo o del camino

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

**NON PRESENTE**

---

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**VEDI ALLEGATO TAVOLA I-17**

---

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**NON PRESENTE**

---

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**NON PRESENTE**

---

**5.5 Altri impianti**

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

**NON PRESENTE**

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Edificio:** **EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA**

- [] 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 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

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

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Muro vs esterno 50 FACCIATA</b>	<b>0,253</b>	<b>0,353</b>
<b>P3</b>	<b>Pavimento su vespaio (igloo)</b>	<b>0,200</b>	<b>0,200</b>
<b>S2</b>	<b>soffitto sottotetto</b>	<b>0,263</b>	<b>0,263</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>P1</b>	<b>pavimento interpiano</b>	<b>0,588</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>soffitto interpiano</b>	<b>0,589</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Muro vs esterno 50 FACCIATA</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Muro sottofinestra 25 cm</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>pavimento interpiano</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P3</b>	<b>Pavimento su vespaio (igloo)</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>soffitto interpiano</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>soffitto sottotetto</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z2</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Muro vs esterno 50 FACCIATA</b>	<b>942</b>	<b>0,005</b>
<b>M2</b>	<b>Muro sottofinestra 25 cm</b>	<b>402</b>	<b>0,048</b>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>A1 178x268h</b>	<b>1,300</b>	<b>1,200</b>
<b>W2</b>	<b>A2 178X355H</b>	<b>1,300</b>	<b>1,200</b>
<b>W3</b>	<b>B2 178x268h</b>	<b>1,300</b>	<b>1,200</b>

<b>W4</b>	<b>D1 112x251h</b>	<b>1,300</b>	<b>1,200</b>
<b>W5</b>	<b>D2 81x251h</b>	<b>1,300</b>	<b>1,200</b>
<b>W6</b>	<b>D3 132x251h</b>	<b>1,300</b>	<b>1,200</b>
<b>W7</b>	<b>E 112X355H</b>	<b>1,300</b>	<b>1,200</b>
<b>W8</b>	<b>C 112X333H</b>	<b>1,300</b>	<b>1,200</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>PIANO TERRA RIALZATO</b>	<b>1,38</b>	<b>1,38</b>
<b>2</b>	<b>PIANO PRIMO</b>	<b>0,52</b>	<b>0,31</b>

**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)**

PIANO TERRA RIALZATO

Superficie disperdente S	<b>1164,85</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,36</b> W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,55</b> W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

PIANO PRIMO

Superficie disperdente S	<b>899,30</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,39</b> W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<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**

PIANO TERRA RIALZATO

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>336,49</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,025</b>
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

PIANO PRIMO

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>289,12</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,023</b>
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>96,47</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>98,48</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>28,41</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>38,73</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>156,65</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>4,39</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>23,28</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>11,76</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>196,08</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>236,89</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>106,59</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>PIANO TERRA RIALZATO</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>61,8</b>	<b>56,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>PIANO PRIMO</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>60,7</b>	<b>56,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>PIANO TERRA RIALZATO</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>67,4</b>	<b>44,6</b>	<b>Positiva</b>
<b>PIANO PRIMO</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>67,4</b>	<b>44,6</b>	<b>Positiva</b>
<b>PIANO TERRA RIALZATO</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>141,5</b>	<b>93,5</b>	<b>Positiva</b>
<b>PIANO PRIMO</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>112,3</b>	<b>85,7</b>	<b>Positiva</b>

### **Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>25105</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>93,47</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>200,06</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA  
NORMATIVA VIGENTE**

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.

L'edificio in oggetto – e quindi il progetto sin qui descritto – è struttura radicata nel tessuto del centro storico cittadino ed è soggetto a tutte le restrizioni previste sia dalle norme di P.R.G.C. che dal D.Lgs. 42/2004. Prescrive il preventivo ottenimento del parere da parte della Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici del Piemonte.

Il vincolo prevarica il rispetto delle prescrizioni normative in materia di contenimento dei consumi energetici e requisiti acustici in quanto implica un'alterazione sostanziale del loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai profili storici, artistici e paesaggistici (art. 3, comma 3-bis 1 del D.Lgs. n. 192/2013).

In particolare non potendo installare sulla copertura impianti per la produzione di energie rinnovabili non è applicabile la verifica FER ( obblighi di copertura da fonti rinnovabili ) ai sensi del DL 8/11/2021 n° 199.

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante, sezioni e prospetti di ciascun piano degli edifici con orientamento e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 2 Rif.: [I-10 e I07](#)
- Schemi funzionali degli impianti .  
N. 1 Rif.: [I-07](#)
- 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.
- Altri allegati.  
N. 1 Rif.: [Relazione di calcolo](#)

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto ING GIORGIO GIANARRO  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a INGEGNERI ASTI A 390  
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**

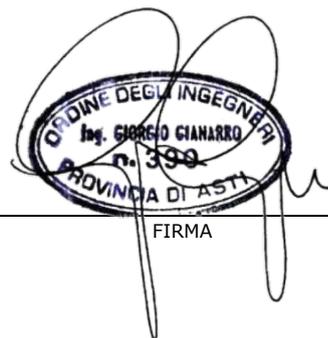
sotto la propria responsabilità che:

- 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 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 12/04/2023

Il progettista \_\_\_\_\_

TIMBRO



FIRMA

## 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]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Muro vs esterno 50 FACCIATA	605,0	942	0,005	-18,286	7,377	0,90	0,60	-7,9	0,253
M2	T	Muro sottofinestra 25 cm	335,0	402	0,048	-9,474	8,064	0,90	0,60	-7,9	0,272
M3	U	Muro divisorio ceroso loc no risc	200,0	204	0,644	-7,440	63,964	0,90	0,60	0,0	1,459
M5	G	Muro vs esterno controterra 70	600,0	1140	0,106	-16,107	72,884	0,90	0,60	-7,9	0,000
M8	D	Muro divisorio interno 15 cm	150,0	144	1,065	-5,492	63,003	0,90	0,60	-	1,757
M9	D	Muro divisorio interno 50 cm	500,0	940	0,059	-16,979	69,045	0,90	0,60	-	1,308

### 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]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
P1	N	pavimento interpiano	440,0	584	0,031	-15,168	59,534	0,90	0,60	20,0	0,544
P3	G	Pavimento su vespaio (igloo)	880,0	532	0,014	-13,541	64,501	0,90	0,60	8,0	0,200

### 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]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
S1	N	soffitto interpiano	440,0	584	0,056	-14,260	66,965	0,90	0,60	20,0	0,589
S2	U	soffitto sottotetto	365,0	312	0,066	-10,025	67,841	0,90	0,60	-5,0	0,263

### 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	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,157
Z2	W - Parete - Telaio	X	0,194

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	A1 178x268h	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	268,0	178,0	1,200	1,300	-7,9	3,810	18,240
W2	T	A2 178X355H	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	355,0	178,0	1,200	1,300	-7,9	5,354	16,780
W3	T	B2 178x268h	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	291,0	178,0	1,200	1,300	-7,9	4,155	19,620
W4	T	D1 112x251h	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	251,0	112,0	1,200	1,300	-7,9	2,157	11,300
W5	T	D2 81x251h	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	251,0	81,0	1,200	1,300	-7,9	1,588	6,080
W6	T	D3 132x251h	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	251,0	132,0	1,200	1,300	-7,9	2,631	11,700
W7	T	E 112X355H	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	355,0	112,0	1,200	1,300	-7,9	3,103	15,460
W8	T	C 112X333H	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	333,0	112,0	1,200	1,300	-7,9	2,903	14,580

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:** *Muro vs esterno 50 FACCIATA*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,253** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **605** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-7,9** °C

Permeanza **20,534** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

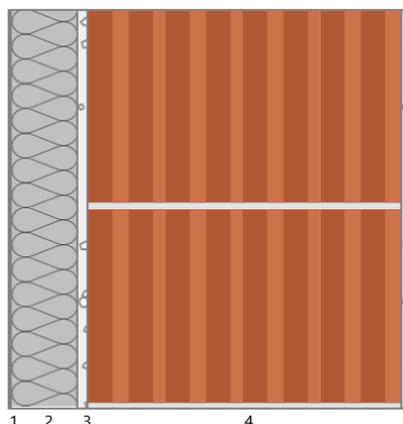
Massa superficiale  
(con intonaci) **1003** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **942** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,005** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,019** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,9900	0,475	2000	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro vs esterno 50 FACCIATA*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,255** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **605** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-7,9** °C

Permeanza **20,534** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

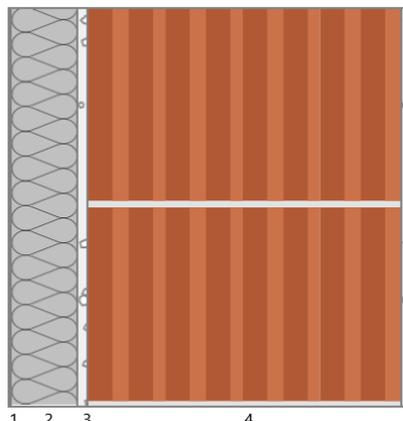
Massa superficiale  
(con intonaci) **1003** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **942** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,005** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,019** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,9900	0,475	2000	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muro vs esterno 50 FACCIATA*

**Codice:** *M1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**  
Mese critico **novembre**  
Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,726**  
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,938**  
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**  
Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **22** g/m<sup>2</sup>  
Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **40** g/m<sup>2</sup>  
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**  
Mese con massima condensa accumulata **gennaio**  
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

**Descrizione della struttura:** *Muro sottofinestra 25 cm*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,272** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **335** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-7,9** °C

Permeanza **25,478** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

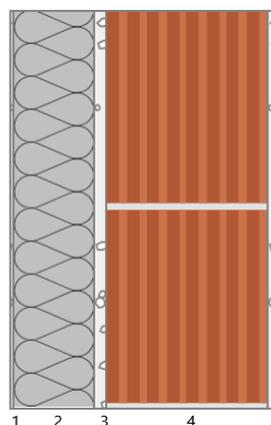
Massa superficiale  
(con intonaci) **463** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **402** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,048** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,175** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	200,00	0,9900	0,202	2000	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro sottofinestra 25 cm*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,274** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **335** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-7,9** °C

Permeanza **25,478** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

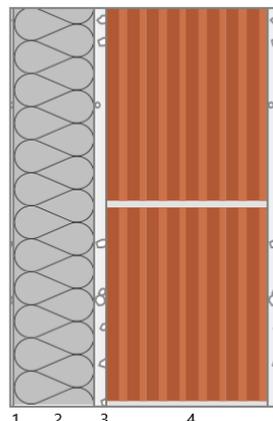
Massa superficiale  
(con intonaci) **463** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **402** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,048** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,175** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	200,00	0,9900	0,202	2000	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muro sottofinestra 25 cm*

**Codice:** *M2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**  
Mese critico **novembre**  
Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,726**  
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,934**  
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

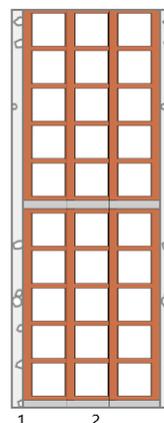
Verifica condensa interstiziale **Positiva**  
Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **0** g/m<sup>2</sup>  
Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **40** g/m<sup>2</sup>  
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**  
Mese con massima condensa accumulata **dicembre**  
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

**Descrizione della struttura:** *Muro divisorio cerso loc no risc*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,459</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>200</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>134,22</b> <b>8</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>258</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>204</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,644</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,441</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,4</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	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	170,00	0,4300	0,395	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro divisorio cerso loc no risc*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica **1,459** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **200** mm

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

Permeanza **134,228** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

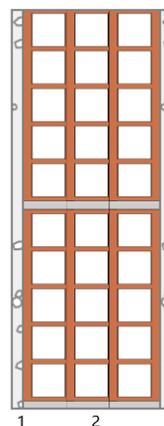
Massa superficiale  
(con intonaci) **258** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **204** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,644** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,441** -

Sfasamento onda termica **-7,4** 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	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	170,00	0,4300	0,395	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muro divisorio cereso loc no risc*

**Codice:** *M3*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,618**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,730**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

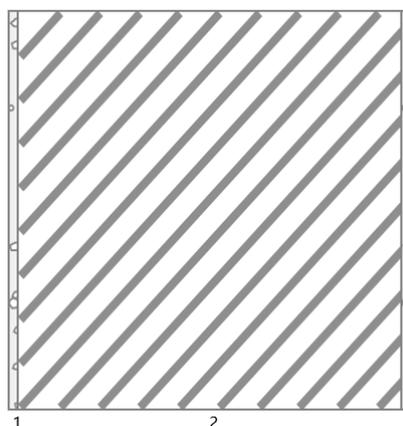
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *Muro vs esterno controterra 70*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>1,724</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>600</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,9</b>	°C
Permeanza	<b>6,944</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1194</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1140</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,106</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>∞</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,1</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	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in pietra naturale	570,00	1,5000	0,380	2000	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

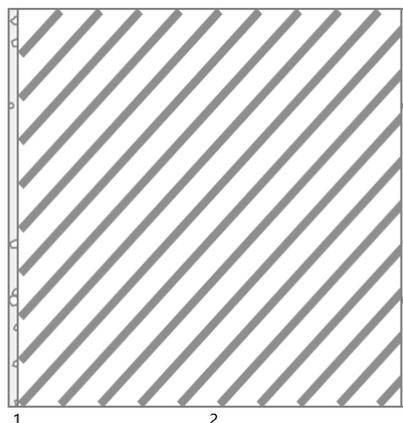
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro vs esterno controterra 70*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>1,724</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>600</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,9</b>	°C
Permeanza	<b>6,944</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1194</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1140</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,106</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>∞</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,1</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	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in pietra naturale	570,00	1,5000	0,380	2000	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muro vs esterno controterra 70*

**Codice:** *M5*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,635**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,643**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *Muro divisorio interno 15 cm*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica **1,757** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **150** mm

Permeanza **175,43**  
**9** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

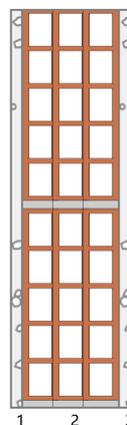
Massa superficiale  
(con intonaci) **198** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **144** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,065** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,606** -

Sfasamento onda termica **-5,5** 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	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,4300	0,279	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro divisorio interno 15 cm*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica **1,757** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **150** mm

Permeanza **175,43**  
**9** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

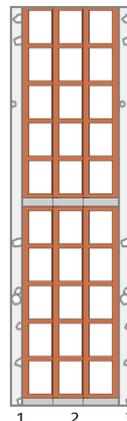
Massa superficiale  
(con intonaci) **198** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **144** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,065** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,606** -

Sfasamento onda termica **-5,5** 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	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,4300	0,279	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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:** *Muro divisorio interno 50 cm*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica **1,308** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **500** mm

Permeanza **55,710** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

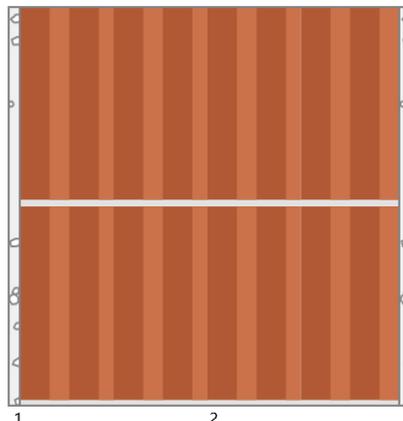
Massa superficiale  
(con intonaci) **994** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **940** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,045** -

Sfasamento onda termica **-17,0** 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	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,9900	0,475	2000	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro divisorio interno 50 cm*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica **1,308** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **500** mm

Permeanza **55,710** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

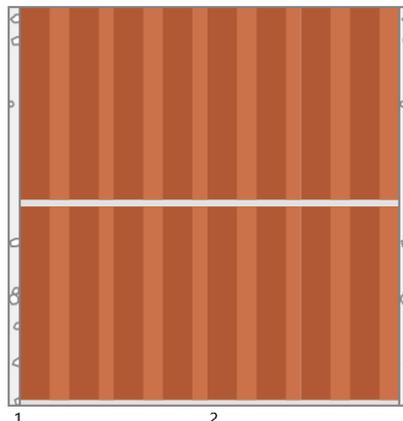
Massa superficiale (con intonaci) **994** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **940** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,045** -

Sfasamento onda termica **-17,0** 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	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,9900	0,475	2000	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	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:** *pavimento interpiano*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,544** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

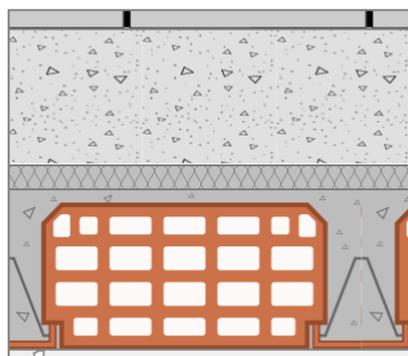
Massa superficiale  
(con intonaci) **608** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **584** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,031** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,056** -

Sfasamento onda termica **-15,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	25,00	1,3000	0,019	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	170,00	0,9000	0,189	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	30,00	0,0310	0,968	20	1,45	60
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,544** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

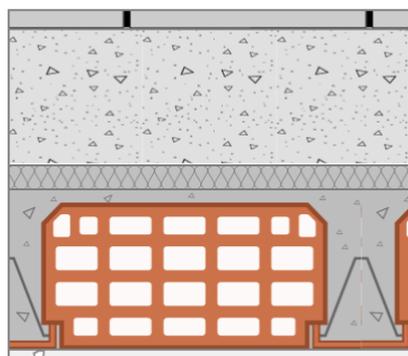
Massa superficiale  
(con intonaci) **608** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **584** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,031** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,056** -

Sfasamento onda termica **-15,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	25,00	1,3000	0,019	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	170,00	0,9000	0,189	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	30,00	0,0310	0,968	20	1,45	60
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano*

**Codice:** *P1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,000**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,875**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

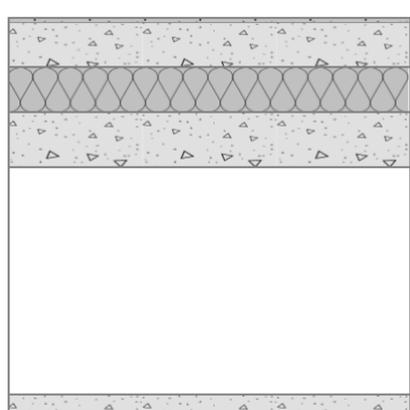
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

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

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica	<b>0,253</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,200</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>880</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>8,0</b>	°C
Permeanza	<b>1,646</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>532</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>532</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,014</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,070</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in granito	10,00	4,1000	0,002	3000	1,00	10000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	120,00	1,2600	0,095	2000	1,00	96
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	500,00	2,0833	0,240	-	-	-
6	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento su vespaio (igloo)*

Codice: **P3**

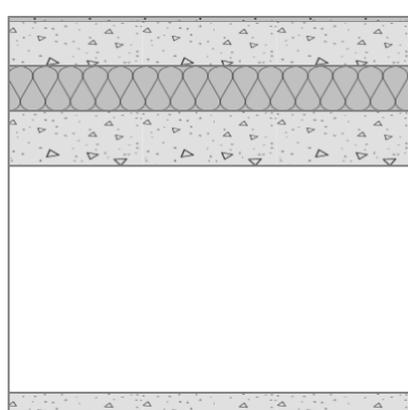
Area del pavimento	<b>60,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>35,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>500</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK

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

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

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica	<b>0,253</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,200</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>880</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>8,0</b>	°C
Permeanza	<b>1,646</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>532</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>532</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,014</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,070</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in granito	10,00	4,1000	0,002	3000	1,00	10000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	120,00	1,2600	0,095	2000	1,00	96
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	500,00	2,0833	0,240	-	-	-
6	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento su vespaio (igloo)*

Codice: **P3**

Area del pavimento	<b>60,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>35,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>500</b> mm
Conduktività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK

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

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

**Codice:** *P3*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,635**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,938**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *soffitto interpiano*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,589** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

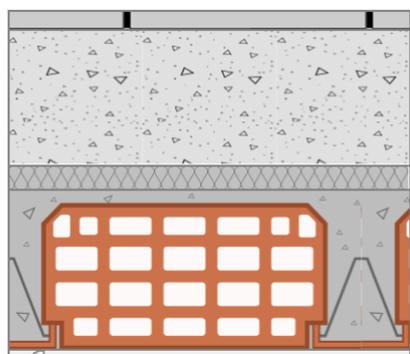
Massa superficiale  
(con intonaci) **608** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **584** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,056** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,095** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	25,00	1,3000	0,019	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	170,00	0,9000	0,189	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	30,00	0,0310	0,968	20	1,45	60
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *soffitto interpiano*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,589** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

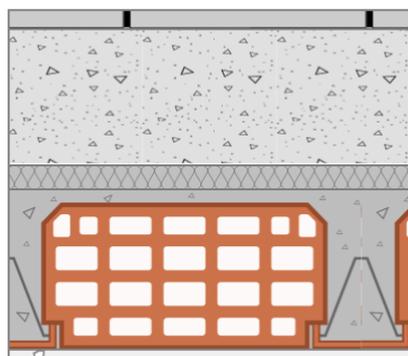
Massa superficiale  
(con intonaci) **608** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **584** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,056** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,095** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	25,00	1,3000	0,019	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	170,00	0,9000	0,189	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	30,00	0,0310	0,968	20	1,45	60
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *soffitto interpiano*

**Codice:** *S1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,000**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,875**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *soffitto sottotetto*

**Codice:** S2

Trasmittanza termica **0,263** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **365** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **22,099** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

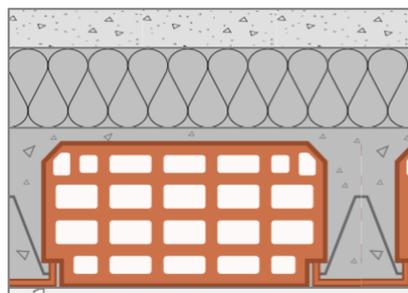
Massa superficiale  
(con intonaci) **336** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **312** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,066** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,252** -

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	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *soffitto sottotetto*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **0,263** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **365** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **22,099** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

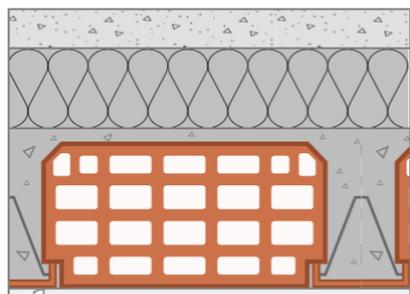
Massa superficiale  
(con intonaci) **336** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **312** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,066** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,252** -

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	Sottotondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *soffitto sottotetto*

**Codice:** *S2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,694**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,939**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

**Descrizione della finestra:** **A1 178x268h**

**Codice:** **W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

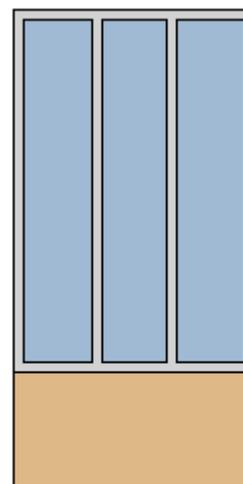
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,25</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,658</b> -

### 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>178,0</b> cm
Altezza	<b>268,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,770</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>3,810</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,960</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,80</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>18,240</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,920</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,258</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2 Muro sottofinestra 25 cm</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0,272</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$ <b>87,0</b> cm
Area	<b>1,55</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,194</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,40</b> m

Ponte termico architrave	<b>Z1 IF - Parete - Solaio interpiano</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,158</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>1,78</b> m

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

**Descrizione della finestra: A1 178x268h**

**Codice: W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

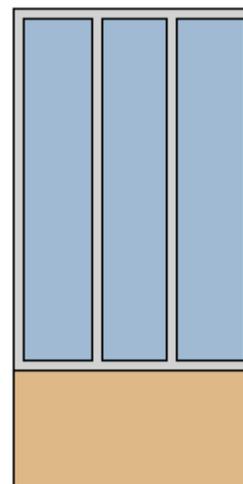
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <b>0,25</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,658</b> -

### 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>178,0</b> cm
Altezza	<b>268,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,770</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>3,810</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,960</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,80</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>18,240</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,920</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,259</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2 Muro sottofinestra 25 cm</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0,274</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{\text{sott}}$ <b>87,00</b> cm
Area	<b>1,55</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,194</b> W/mK

Lunghezza perimetrale **5,40** m

Ponte termico architrave **Z1 IF - Parete - Solaio interpiano**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,158** W/mK

Lunghezza perimetrale **1,78** m

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

**Descrizione della finestra: A2 178X355H**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

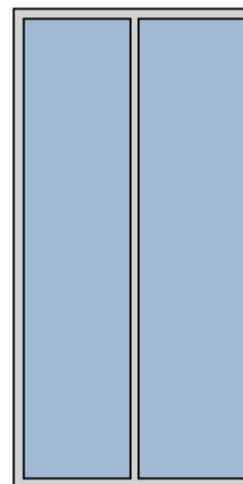
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,25</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,658</b> -

### 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>178,0</b> cm
Altezza	<b>355,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>6,319</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>5,354</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,965</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,85</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>16,780</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>10,660</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,570</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,194</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>7,00</b> m

Ponte termico architrave	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,194</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>1,78</b> m

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

**Descrizione della finestra: A2 178X355H**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

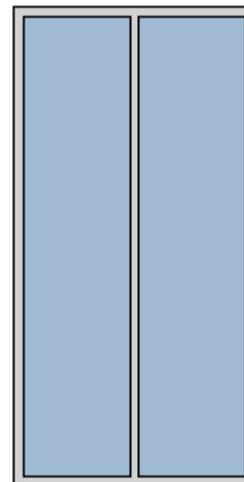
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### 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>178,0</b>	cm
Altezza		<b>355,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>6,319</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>5,354</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,965</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,85</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>16,780</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>10,660</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,570</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,00</b>	m

Ponte termico architrave	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,78</b>	m

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

**Descrizione della finestra: B2 178x268h**

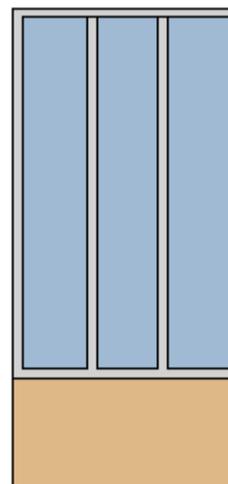
**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</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>178,0</b>	cm
Altezza		<b>291,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,180</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,155</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,025</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>19,620</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,380</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,288</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2</b>	<b>Muro sottofinestra 25 cm</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,272</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$	<b>87,0</b>	cm
Area		<b>1,55</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,00</b>	m

Ponte termico architrave	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,78</b>	m

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

**Descrizione della finestra: B2 178x268h**

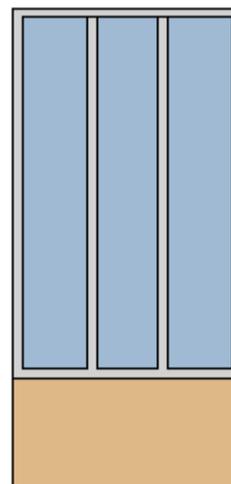
**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</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>178,0</b>	cm
Altezza		<b>291,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,180</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,155</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,025</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>19,620</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,380</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,288</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2</b>	<b>Muro sottofinestra 25 cm</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,274</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$	<b>87,00</b>	cm
Area		<b>1,55</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK

Lunghezza perimetrale		<b>6,00</b>	m
Ponte termico architrave	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,78</b>	m

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

**Descrizione della finestra: D1 112x251h**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

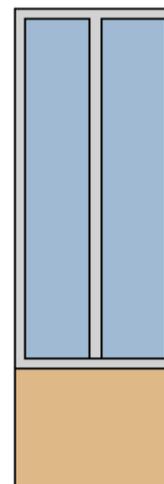
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <b>0,25</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,658</b> -

### 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>112,0</b> cm
Altezza	<b>251,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,811</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,157</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,655</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,77</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>11,300</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,260</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,359</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2 Muro sottofinestra 25 cm</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0,272</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{\text{sott}}$ <b>84,0</b> cm
Area	<b>0,94</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,194</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,00</b> m

Ponte termico architrave	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,12</b>	m

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

**Descrizione della finestra: D1 112x251h**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

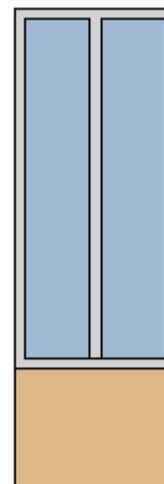
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### 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>112,0</b>	cm
Altezza		<b>251,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,811</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,157</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,655</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,300</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,260</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,359</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2</b>	<b>Muro sottofinestra 25 cm</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,274</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$	<b>84,00</b>	cm
Area		<b>0,94</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK

Lunghezza perimetrale		<b>5,00</b>	m
Ponte termico architrave	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,12</b>	m

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

**Descrizione della finestra: D2 81x251h**

**Codice: W5**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</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>81,0</b>	cm
Altezza		<b>251,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,033</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,588</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,445</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,080</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,640</b>	m

### Caratteristiche del modulo

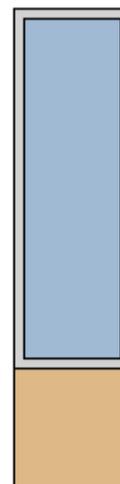
Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,458</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2</b>	<b>Muro sottofinestra 25 cm</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,272</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{\text{sott}}$	<b>84,0</b>	cm
Area		<b>0,68</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,00</b>	m



Ponte termico architrave	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>0,81</b>	m

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

**Descrizione della finestra: D2 81x251h**

**Codice: W5**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</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>81,0</b>	cm
Altezza		<b>251,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,033</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,588</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,445</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,080</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,640</b>	m

### Caratteristiche del modulo

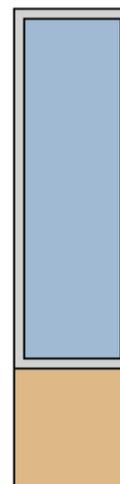
Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,458</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2</b>	<b>Muro sottofinestra 25 cm</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,274</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{\text{sott}}$	<b>84,00</b>	cm
Area		<b>0,68</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK



Lunghezza perimetrale		<b>5,00</b>	m
Ponte termico architrave	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>0,81</b>	m

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

**Descrizione della finestra: D3 132x251h**

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

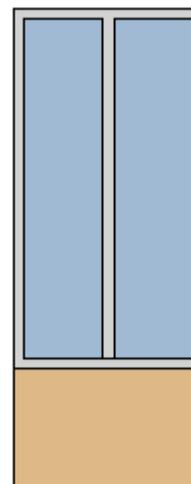
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <b>0,25</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,658</b> -

### 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>132,0</b> cm
Altezza	<b>251,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,313</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,631</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,682</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,79</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>11,700</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,660</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,320</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2 Muro sottofinestra 25 cm</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0,272</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{\text{sott}}$ <b>84,0</b> cm
Area	<b>1,11</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,194</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,00</b> m

Ponte termico architrave	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,32</b>	m

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

**Descrizione della finestra: D3 132x251h**

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,300</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

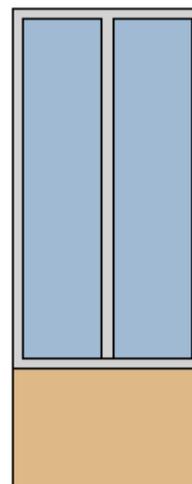
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,25</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,658</b> -

### 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>132,0</b> cm
Altezza	<b>251,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,313</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,631</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,682</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,79</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>11,700</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,660</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,320</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2 Muro sottofinestra 25 cm</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0,274</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$ <b>84,00</b> cm
Area	<b>1,11</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,194</b> W/mK

Lunghezza perimetrale		<b>5,00</b>	m
Ponte termico architrave	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,32</b>	m

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

**Descrizione della finestra: E 112X355H**

**Codice: W7**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

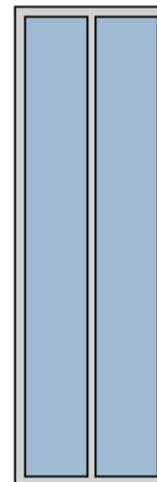
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### 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>112,0</b>	cm
Altezza		<b>355,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,976</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,103</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,873</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>15,460</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,340</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,696</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,00</b>	m

Ponte termico architrave	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,12</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *E 112X355H*

**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

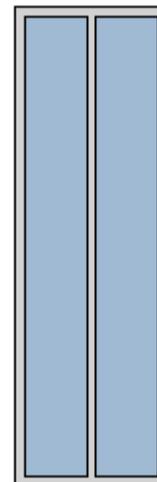
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### 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>112,0</b>	cm
Altezza		<b>355,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,976</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,103</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,873</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>15,460</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,340</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,696</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,00</b>	m
Ponte termico architrave	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,12</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** **C 112X333H**

**Codice:** **W8**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

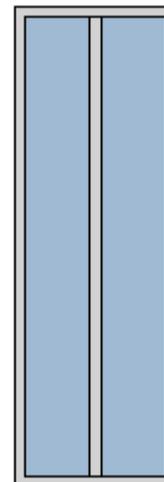
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### 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>112,0</b>	cm
Altezza		<b>333,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,730</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,903</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,827</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>14,580</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,900</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,702</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,60</b>	m

Ponte termico architrave	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,12</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** **C 112X333H**

**Codice:** **W8**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

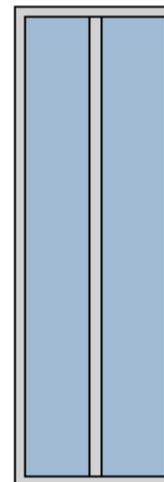
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### 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>112,0</b>	cm
Altezza		<b>333,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,730</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,903</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,827</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>14,580</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,900</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,702</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,60</b>	m

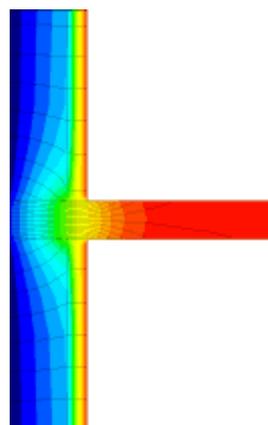
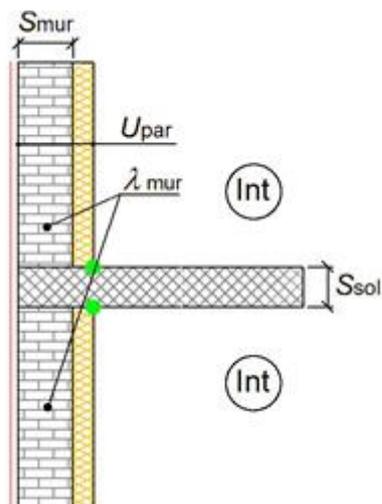
Ponte termico architrave	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,194</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>1,12</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano**

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,157</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,315</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,775</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>IF3 - Giunto parete con isolamento interno - solaio interpiano senza correzione</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,315 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,100</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

### Legenda simboli

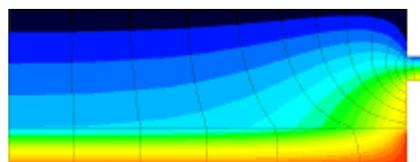
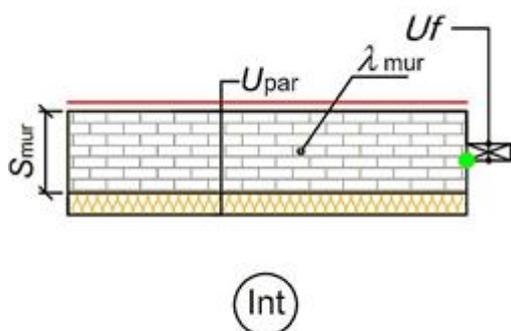
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice:** **Z2**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,194</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,194</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,768</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W9 - Giunto parete con isolamento interno interrotto in corrispondenza dello stipite - telaio posto in mezzeria</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,194 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	<b>1,000</b>	W/m²K
Spessore muro	Smur	<b>500,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,100</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

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

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

#### Legenda simboli

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

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Volpiano</b>	
Provincia	<b>Torino</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>219</b>	m
Gradi giorno	<b>2682</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-7,9</b>	°C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>625,61</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>2064,15</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2925,17</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>4419,54</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

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

## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,255	-7,9	985,71	7880	35,6
M2	T	Muro sottofinestra 25 cm	0,274	-7,9	50,96	433	2,0
P3	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	8,0	428,65	1031	4,7
S2	U	soffitto sottotetto	0,263	-5,0	430,58	2830	12,8

Totale: **12175** **55,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	A1 178x268h	1,300	-7,9	9,54	415	1,9
W2	T	A2 178X355H	1,300	-7,9	6,32	275	1,2
W3	T	B2 178x268h	1,300	-7,9	15,54	676	3,1
W4	T	D1 112x251h	1,300	-7,9	109,58	4402	19,9
W5	T	D2 81x251h	1,300	-7,9	16,24	589	2,7
W6	T	D3 132x251h	1,300	-7,9	3,31	138	0,6
W7	T	E 112X355H	1,300	-7,9	3,98	166	0,7
W8	T	C 112X333H	1,300	-7,9	3,73	135	0,6

Totale: **6798** **30,7**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	1087	4,9
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	2092	9,4

Totale: **3179** **14,4**

Legenda simboli

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

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,255	-7,9	182,65	1561	7,0
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,274	-7,9	11,51	106	0,5
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	-7,9	46,30	244	1,1
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	-7,9	67,40	438	2,0
W1	A1 178x268h	1,300	-7,9	9,54	415	1,9
W2	A2 178X355H	1,300	-7,9	6,32	275	1,2
W3	B2 178x268h	1,300	-7,9	15,54	676	3,1
W4	D1 112x251h	1,300	-7,9	11,24	489	2,2

Totale: **4205** **19,0**

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,255	-7,9	21,55	184	0,8
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	-7,9	3,90	21	0,1

Totale: **205** **0,9**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,255	-7,9	294,94	2416	10,9
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,274	-7,9	8,46	75	0,3
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	-7,9	59,66	301	1,4
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	-7,9	63,18	393	1,8
W4	D1 112x251h	1,300	-7,9	25,29	1055	4,8
W7	E 112X355H	1,300	-7,9	3,98	166	0,7

Totale: **4406** **19,9**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,255	-7,9	195,01	1389	6,3
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,274	-7,9	13,90	106	0,5
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	-7,9	46,10	203	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	-7,9	109,19	591	2,7
W4	D1 112x251h	1,300	-7,9	25,29	917	4,1
W5	D2 81x251h	1,300	-7,9	16,24	589	2,7
W8	C 112X333H	1,300	-7,9	3,73	135	0,6

Totale: **3931** **17,7**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,255	-7,9	3,40	25	0,1
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	-7,9	0,62	3	0,0

Totale: **28 0,1**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,255	-7,9	156,05	1223	5,5
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,274	-7,9	9,40	79	0,4
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	-7,9	35,12	170	0,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	-7,9	61,17	364	1,6
W4	D1 112x251h	1,300	-7,9	28,10	1121	5,1

Totale: **2957 13,3**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,255	-7,9	132,11	1082	4,9
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,274	-7,9	7,69	68	0,3
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	-7,9	28,83	146	0,7
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	-7,9	49,13	306	1,4
W4	D1 112x251h	1,300	-7,9	19,67	820	3,7
W6	D3 132x251h	1,300	-7,9	3,31	138	0,6

Totale: **2560 11,6**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	8,0	428,65	1031	4,7
S2	soffitto sottotetto	0,263	-5,0	430,58	2830	12,8

Totale: **3861 17,4**

Legenda simboli

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

**Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	PIANO TERRA RIALZATO	1575,0	20143
2	PIANO PRIMO	1350,2	6563
Totale			<b>26705</b>

Legenda simboli

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

**Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	f <sub>RH</sub> [-]	Φ <sub>rh</sub> [W]
1	PIANO TERRA RIALZATO	336,49	0	0
2	PIANO PRIMO	289,12	0	0
Totale:				<b>0</b>

Legenda simboli

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

**Dispersioni totali:**

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
1	PIANO TERRA RIALZATO	31663	31663
2	PIANO PRIMO	17195	17195
Totale		<b>48858</b>	<b>48858</b>

Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Volpiano</b>
Provincia	<b>Torino</b>
Altitudine s.l.m.	<b>219</b> m
Gradi giorno	<b>2682</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-7,9</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA

### 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	1,3	3,2	8,4	11,2	-	-	-	-	-	11,0	6,9	2,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>625,61</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>2064,15</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2925,17</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>4419,54</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA**

**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	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	249,7
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	13,9
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,158	220,53	34,7
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	67,9
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	12,4
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	8,2
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	20,2
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	142,5
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	21,1
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	4,3
W7	E 112X355H	1,300	3,98	5,2
W8	C 112X333H	1,300	3,73	4,8
Totale				<b>584,9</b>

**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]
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	85,9
Totale				<b>85,9</b>

**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]
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	0,90	101,4
Totale					<b>101,4</b>

**H<sub>N</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
P1	pavimento interpiano	0,544	367,74	0,00	0,0
S1	soffitto interpiano	0,589	365,81	0,00	0,0
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,158	101,17	-	0,0
Totale					<b>0,0</b>

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

### Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO

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	Locale 1	Naturale	225,86	305,65	1,00	101,9
2	Locale 2	Naturale	338,67	466,97	1,00	155,7
3	Locale 3/6	Naturale	244,34	336,90	1,00	112,3
4	Locale 5	Naturale	117,50	162,01	1,00	54,0
5	Locale 4	Naturale	214,73	296,07	1,00	98,7
6	Locale 7	Naturale	271,42	374,25	1,00	124,7
7	Locale 8/1/2/3	Naturale	114,83	158,34	1,00	52,8
8	Locale 8	Naturale	47,64	65,68	1,00	21,9

### Zona 2 : PIANO PRIMO

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub>	q <sub>ve,0</sub>	f <sub>ve,t</sub>	H <sub>ve</sub>
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------

			[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]	[-]	[W/K]
1	Locale 2 PIANO 1°	Naturale	334,70	103,21	0,59	34,4
2	Locale 3/6 PIANO 1°	Naturale	244,34	75,34	0,59	25,1
3	Locale 4/5 PIANO 1°	Naturale	337,27	104,00	0,59	34,7
4	Locale 7 PIANO 1°	Naturale	271,42	83,70	0,59	27,9
5	Locale 8/1/2/3 PIANO 1°	Naturale	114,83	35,41	0,59	11,8
6	Locale 8 PIANO 1°	Naturale	47,64	14,69	0,59	4,9

Totale **860,7**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr,X</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
Q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA**

### **INTERA STAGIONE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	15725	32,3	1855	53,5	3073	11,9
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	873	1,8	103	3,0	170	0,7
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	5411	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	6390	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>28400</b>	<b>58,4</b>	<b>1958</b>	<b>56,4</b>	<b>3243</b>	<b>12,5</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	A1 178x268h	1,300	9,54	781	1,6	86	2,5	631	2,4
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	518	1,1	57	1,6	443	1,7
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	1273	2,6	140	4,0	1032	4,0
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	8973	18,4	984	28,4	15182	58,7
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	1330	2,7	146	4,2	3566	13,8
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	271	0,6	30	0,9	349	1,3
W7	E 112X355H	1,300	3,98	326	0,7	36	1,0	628	2,4
W8	C 112X333H	1,300	3,73	305	0,6	34	1,0	809	3,1
Totali				<b>13777</b>	<b>28,3</b>	<b>1511</b>	<b>43,6</b>	<b>22639</b>	<b>87,5</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	2188	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	4278	8,8
Totali				<b>6466</b>	<b>13,3</b>

### **Mese : OTTOBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	919	32,3	142	53,5	332	11,9
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	51	1,8	8	3,0	18	0,7
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	316	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	373	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>1659</b>	<b>58,4</b>	<b>150</b>	<b>56,4</b>	<b>350</b>	<b>12,6</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	A1 178x268h	1,300	9,54	46	1,6	7	2,5	68	2,5
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	30	1,1	4	1,6	48	1,7
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	74	2,6	11	4,0	112	4,0
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	524	18,4	75	28,4	1643	59,0
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	78	2,7	11	4,2	372	13,3
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	16	0,6	2	0,9	39	1,4

W7	E 112X355H	1,300	3,98	19	0,7	3	1,0	69	2,5
W8	C 112X333H	1,300	3,73	18	0,6	3	1,0	84	3,0
Totali				<b>805</b>	<b>28,3</b>	<b>116</b>	<b>43,6</b>	<b>2434</b>	<b>87,4</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	128	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	250	8,8
Totali				<b>378</b>	<b>13,3</b>

### Mese : NOVEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	2355	32,3	253	53,5	346	11,6
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	131	1,8	14	3,0	19	0,6
P3	Pavimento su vespai (igloo)	0,200	428,65	810	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	957	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>4253</b>	<b>58,4</b>	<b>267</b>	<b>56,4</b>	<b>366</b>	<b>12,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	117	1,6	12	2,5	72	2,4
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	77	1,1	8	1,6	51	1,7
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	191	2,6	19	4,0	118	3,9
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	1344	18,4	134	28,4	1719	57,5
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	199	2,7	20	4,2	456	15,3
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	41	0,6	4	0,9	35	1,2
W7	E 112X355H	1,300	3,98	49	0,7	5	1,0	68	2,3
W8	C 112X333H	1,300	3,73	46	0,6	5	1,0	103	3,4
Totali				<b>2063</b>	<b>28,3</b>	<b>206</b>	<b>43,6</b>	<b>2622</b>	<b>87,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	328	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	641	8,8
Totali				<b>968</b>	<b>13,3</b>

### Mese : DICEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	3213	32,3	305	53,5	339	11,4
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	178	1,8	17	3,0	19	0,6
P3	Pavimento su vespai (igloo)	0,200	428,65	1106	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	1306	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>5803</b>	<b>58,4</b>	<b>321</b>	<b>56,4</b>	<b>358</b>	<b>12,1</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	160	1,6	14	2,5	55	1,9
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	106	1,1	9	1,6	39	1,3

W3	B2 178x268h	1,300	15,54	260	2,6	23	4,0	90	3,0
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	1834	18,4	162	28,4	1692	57,0
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	272	2,7	24	4,2	521	17,6
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	55	0,6	5	0,9	28	1,0
W7	E 112X355H	1,300	3,98	67	0,7	6	1,0	66	2,2
W8	C 112X333H	1,300	3,73	62	0,6	6	1,0	118	4,0
Totali				<b>2815</b>	<b>28,3</b>	<b>248</b>	<b>43,6</b>	<b>2610</b>	<b>87,9</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	447	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	874	8,8
Totali				<b>1321</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : GENNAIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	3473	32,3	332	53,5	379	11,5
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	193	1,8	18	3,0	21	0,6
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	1195	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	1411	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>6273</b>	<b>58,4</b>	<b>350</b>	<b>56,4</b>	<b>400</b>	<b>12,2</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	173	1,6	15	2,5	66	2,0
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	114	1,1	10	1,6	46	1,4
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	281	2,6	25	4,0	108	3,3
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	1982	18,4	176	28,4	1882	57,2
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	294	2,7	26	4,2	554	16,9
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	60	0,6	5	0,9	34	1,0
W7	E 112X355H	1,300	3,98	72	0,7	6	1,0	74	2,3
W8	C 112X333H	1,300	3,73	67	0,6	6	1,0	125	3,8
Totali				<b>3043</b>	<b>28,3</b>	<b>270</b>	<b>43,6</b>	<b>2889</b>	<b>87,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	483	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	945	8,8
Totali				<b>1428</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : FEBBRAIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	2818	32,3	310	53,5	496	11,8
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	157	1,8	17	3,0	27	0,7
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	970	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	1145	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>5090</b>	<b>58,4</b>	<b>327</b>	<b>56,4</b>	<b>523</b>	<b>12,4</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	A1 178x268h	1,300	9,54	140	1,6	14	2,5	96	2,3
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	93	1,1	9	1,6	67	1,6
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	228	2,6	23	4,0	157	3,7
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	1608	18,4	164	28,4	2465	58,5
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	238	2,7	24	4,2	609	14,5
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	49	0,6	5	0,9	54	1,3
W7	E 112X355H	1,300	3,98	58	0,7	6	1,0	102	2,4
W8	C 112X333H	1,300	3,73	55	0,6	6	1,0	138	3,3
Totali				<b>2469</b>	<b>28,3</b>	<b>252</b>	<b>43,6</b>	<b>3689</b>	<b>87,6</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	392	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	767	8,8
Totali				<b>1159</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : MARZO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	2155	32,3	327	53,5	742	12,1
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	120	1,8	18	3,0	40	0,7
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	741	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	876	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>3891</b>	<b>58,4</b>	<b>345</b>	<b>56,4</b>	<b>782</b>	<b>12,8</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	A1 178x268h	1,300	9,54	107	1,6	15	2,5	159	2,6
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	71	1,1	10	1,6	112	1,8
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	174	2,6	25	4,0	260	4,3
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	1229	18,4	173	28,4	3650	59,7
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	182	2,7	26	4,2	730	11,9
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	37	0,6	5	0,9	94	1,5
W7	E 112X355H	1,300	3,98	45	0,7	6	1,0	157	2,6
W8	C 112X333H	1,300	3,73	42	0,6	6	1,0	167	2,7
Totali				<b>1888</b>	<b>28,3</b>	<b>266</b>	<b>43,6</b>	<b>5327</b>	<b>87,2</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	300	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	586	8,8
Totali				<b>886</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : APRILE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	792	32,3	187	53,5	440	12,5
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	44	1,8	10	3,0	24	0,7
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	273	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	322	13,1	-	-	-	-

Totali **1430** **58,4** **197** **56,4** **464** **13,1**

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	A1 178x268h	1,300	9,54	39	1,6	9	2,5	115	3,2
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	26	1,1	6	1,6	81	2,3
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	64	2,6	14	4,0	188	5,3
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	452	18,4	99	28,4	2130	60,3
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	67	2,7	15	4,2	324	9,2
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	14	0,6	3	0,9	64	1,8
W7	E 112X355H	1,300	3,98	16	0,7	4	1,0	93	2,6
W8	C 112X333H	1,300	3,73	15	0,6	3	1,0	75	2,1
Totali				<b>694</b>	<b>28,3</b>	<b>152</b>	<b>43,6</b>	<b>3068</b>	<b>86,9</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lungh. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	110	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	215	8,8
Totali				<b>326</b>	<b>13,3</b>

#### Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q<sub>H,tr</sub> Energia dispersa per trasmissione
- %Q<sub>H,tr</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>H,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>H,tr</sub>
- Q<sub>H,r</sub> Energia dispersa per extraflusso
- %Q<sub>H,r</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>H,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>H,r</sub>
- Q<sub>sol,k</sub> Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q<sub>sol,k</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>sol,k</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>sol,k</sub>

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA**

#### **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	2152	316	0	373	0	266	3167
Novembre	5517	810	0	957	0	474	8119
Dicembre	7528	1106	0	1306	0	570	11079
Gennaio	8138	1195	0	1411	0	620	11975
Febbraio	6603	970	0	1145	0	580	9717
Marzo	5048	741	0	876	0	611	7429
Aprile	1856	273	0	322	0	350	2731
<b>Totali</b>	<b>36842</b>	<b>5411</b>	<b>0</b>	<b>6390</b>	<b>0</b>	<b>3470</b>	<b>54217</b>

#### **Apporti termici solari e interni:**

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	350	2434	2042
Novembre	366	2622	3604
Dicembre	358	2610	3724
Gennaio	400	2889	3724
Febbraio	523	3689	3363
Marzo	782	5327	3724
Aprile	464	3068	1802
<b>Totali</b>	<b>3243</b>	<b>22639</b>	<b>21981</b>

#### **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

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (2)</b>	-	Superficie esterna	<b>2064,15</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>625,61</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>4419,54</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>2925,17</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

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

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	2492	266	3167	5925	2434	2042	4476	1889
Novembre	6918	474	8119	15510	2622	3604	6225	9306
Dicembre	9582	570	11079	21230	2610	3724	6333	14900
Gennaio	10344	620	11975	22940	2889	3724	6613	16329
Febbraio	8195	580	9717	18492	3689	3363	7052	11457
Marzo	5883	611	7429	13923	5327	3724	9051	5362
Aprile	1986	350	2731	5067	3068	1802	4870	1107
<b>Totali</b>	<b>45400</b>	<b>3470</b>	<b>54217</b>	<b>103086</b>	<b>22639</b>	<b>21981</b>	<b>44620</b>	<b>60351</b>

#### Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Volpiano</b>
Provincia	<b>Torino</b>
Altitudine s.l.m.	<b>219</b> m
Gradi giorno	<b>2682</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-7,9</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA

### 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	-	-	9,5	12,0	18,1	22,2	23,7	22,7	19,2	14,0	-	-
N° giorni	-	-	-	14	30	31	30	31	31	30	15	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>18 marzo</b> al <b>15 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>212</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>625,61</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>2064,15</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2925,17</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>4419,54</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA**

**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	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	249,7
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	13,9
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,158	220,53	34,7
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	67,9
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	12,4
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	8,2
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	20,2
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	142,5
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	21,1
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	4,3
W7	E 112X355H	1,300	3,98	5,2
W8	C 112X333H	1,300	3,73	4,8
Totale				<b>584,9</b>

**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]
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	85,9
Totale				<b>85,9</b>

**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]
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	0,90	101,4
Totale					<b>101,4</b>

**H<sub>N</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
P1	pavimento interpiano	0,544	367,74	0,00	0,0
S1	soffitto interpiano	0,589	365,81	0,00	0,0
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,158	101,17	-	0,0
Totale					<b>0,0</b>

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

### Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO

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	Locale 1	Naturale	225,86	305,65	1,00	101,9
2	Locale 2	Naturale	338,67	466,97	1,00	155,7
3	Locale 3/6	Naturale	244,34	336,90	1,00	112,3
4	Locale 5	Naturale	117,50	162,01	1,00	54,0
5	Locale 4	Naturale	214,73	296,07	1,00	98,7
6	Locale 7	Naturale	271,42	374,25	1,00	124,7
7	Locale 8/1/2/3	Naturale	114,83	158,34	1,00	52,8
8	Locale 8	Naturale	47,64	65,68	1,00	21,9

### Zona 2 : PIANO PRIMO

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub>	q <sub>ve,0</sub>	f <sub>ve,t</sub>	H <sub>ve</sub>
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------

			[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]	[-]	[W/K]
1	Locale 2 PIANO 1°	Naturale	334,70	103,21	0,59	34,4
2	Locale 3/6 PIANO 1°	Naturale	244,34	75,34	0,59	25,1
3	Locale 4/5 PIANO 1°	Naturale	337,27	104,00	0,59	34,7
4	Locale 7 PIANO 1°	Naturale	271,42	83,70	0,59	27,9
5	Locale 8/1/2/3 PIANO 1°	Naturale	114,83	35,41	0,59	11,8
6	Locale 8 PIANO 1°	Naturale	47,64	14,69	0,59	4,9

Totale **860,7**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr,X</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
Q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

**Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA**

### **INTERA STAGIONE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	7728	32,1	2641	53,4	6441	19,0
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	439	1,8	148	3,0	350	1,0
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	2217	9,2	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	3642	15,1	-	-	-	-
Totali				<b>14026</b>	<b>58,3</b>	<b>2788</b>	<b>56,4</b>	<b>6792</b>	<b>20,1</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	320	1,3	115	2,3	1762	5,2
W2	A2 178x355H	1,300	6,32	212	0,9	76	1,5	1238	3,7
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	760	3,2	214	4,3	3201	9,5
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	4496	18,7	1411	28,5	17188	50,8
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	670	2,8	210	4,2	1986	5,9
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	111	0,5	40	0,8	679	2,0
W7	E 112x355H	1,300	3,98	134	0,6	48	1,0	561	1,7
W8	C 112x333H	1,300	3,73	125	0,5	45	0,9	426	1,3
Totali				<b>6828</b>	<b>28,4</b>	<b>2158</b>	<b>43,6</b>	<b>27044</b>	<b>79,9</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	1085	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	2126	8,8
Totali				<b>3211</b>	<b>13,3</b>

**Mese : MARZO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	603	31,1	71	52,1	146	19,0
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	38	2,0	4	3,3	9	1,2
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	0	0,0	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	480	24,8	-	-	-	-
Totali				<b>1121</b>	<b>57,8</b>	<b>75</b>	<b>55,4</b>	<b>155</b>	<b>20,2</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W2	A2 178x355H	1,300	6,32	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	112	5,8	12	9,0	117	15,3
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	385	19,8	42	30,9	430	56,1
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	59	3,0	6	4,7	65	8,4
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	0	0,0	0	0,0	0	0,0

W7	E 112X355H	1,300	3,98	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W8	C 112X333H	1,300	3,73	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				<b>555</b>	<b>28,6</b>	<b>61</b>	<b>44,6</b>	<b>612</b>	<b>79,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	88	4,6
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	175	9,0
Totali				<b>263</b>	<b>13,6</b>

#### Mese : APRILE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	1724	31,9	300	53,1	631	18,8
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	100	1,9	17	3,1	35	1,1
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	383	7,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	939	17,4	-	-	-	-
Totali				<b>3146</b>	<b>58,2</b>	<b>317</b>	<b>56,2</b>	<b>666</b>	<b>19,8</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	55	1,0	10	1,8	115	3,4
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	37	0,7	7	1,2	81	2,4
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	204	3,8	30	5,3	375	11,2
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	1025	19,0	164	29,0	1779	53,0
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	153	2,8	24	4,3	216	6,4
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	19	0,4	4	0,6	49	1,5
W7	E 112X355H	1,300	3,98	23	0,4	4	0,8	43	1,3
W8	C 112X333H	1,300	3,73	22	0,4	4	0,7	33	1,0
Totali				<b>1538</b>	<b>28,4</b>	<b>248</b>	<b>43,8</b>	<b>2691</b>	<b>80,2</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	244	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	480	8,9
Totali				<b>725</b>	<b>13,4</b>

#### Mese : MAGGIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	1467	32,3	415	53,5	1047	18,3
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	81	1,8	23	3,0	56	1,0
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	505	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	596	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>2650</b>	<b>58,4</b>	<b>438</b>	<b>56,4</b>	<b>1103</b>	<b>19,3</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	73	1,6	19	2,5	324	5,7
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	48	1,1	13	1,6	228	4,0

W3	B2 178x268h	1,300	15,54	119	2,6	31	4,0	531	9,3
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	837	18,4	220	28,4	2925	51,0
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	124	2,7	33	4,2	322	5,6
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	25	0,6	7	0,9	123	2,1
W7	E 112X355H	1,300	3,98	30	0,7	8	1,0	100	1,7
W8	C 112X333H	1,300	3,73	29	0,6	7	1,0	75	1,3
Totali				<b>1286</b>	<b>28,3</b>	<b>338</b>	<b>43,6</b>	<b>4627</b>	<b>80,7</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	204	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	399	8,8
Totali				<b>603</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : GIUGNO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	683	32,3	449	53,5	1143	18,4
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	38	1,8	25	3,0	62	1,0
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	235	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	278	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>1234</b>	<b>58,4</b>	<b>474</b>	<b>56,4</b>	<b>1204</b>	<b>19,4</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	34	1,6	21	2,5	373	6,0
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	22	1,1	14	1,6	262	4,2
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	55	2,6	34	4,0	610	9,8
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	390	18,4	238	28,4	3113	50,1
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	58	2,7	35	4,2	340	5,5
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	12	0,6	7	0,9	134	2,2
W7	E 112X355H	1,300	3,98	14	0,7	9	1,0	100	1,6
W8	C 112X333H	1,300	3,73	13	0,6	8	1,0	79	1,3
Totali				<b>598</b>	<b>28,3</b>	<b>366</b>	<b>43,6</b>	<b>5011</b>	<b>80,6</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	95	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	186	8,8
Totali				<b>281</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : LUGLIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	427	32,3	527	53,5	1250	19,0
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	24	1,8	29	3,0	67	1,0
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	147	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	174	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>772</b>	<b>58,4</b>	<b>556</b>	<b>56,4</b>	<b>1317</b>	<b>20,0</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	21	1,6	24	2,5	388	5,9
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	14	1,1	16	1,6	272	4,1
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	35	2,6	40	4,0	634	9,6
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	244	18,4	279	28,4	3278	49,8
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	36	2,7	41	4,2	350	5,3
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	7	0,6	8	0,9	142	2,2
W7	E 112X355H	1,300	3,98	9	0,7	10	1,0	113	1,7
W8	C 112X333H	1,300	3,73	8	0,6	10	1,0	81	1,2
Totali				<b>374</b>	<b>28,3</b>	<b>429</b>	<b>43,6</b>	<b>5259</b>	<b>80,0</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	59	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	116	8,8
Totali				<b>176</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : AGOSTO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	613	32,3	382	53,5	1107	19,7
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	34	1,8	21	3,0	60	1,1
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	211	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	249	13,1	-	-	-	-
Totali				<b>1107</b>	<b>58,4</b>	<b>403</b>	<b>56,4</b>	<b>1167</b>	<b>20,8</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	30	1,6	18	2,5	309	5,5
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	20	1,1	12	1,6	217	3,9
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	50	2,6	29	4,0	505	9,0
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	350	18,4	203	28,4	2815	50,2
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	52	2,7	30	4,2	304	5,4
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	11	0,6	6	0,9	121	2,2
W7	E 112X355H	1,300	3,98	13	0,7	7	1,0	101	1,8
W8	C 112X333H	1,300	3,73	12	0,6	7	1,0	71	1,3
Totali				<b>537</b>	<b>28,3</b>	<b>311</b>	<b>43,6</b>	<b>4443</b>	<b>79,2</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	85	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	167	8,8
Totali				<b>252</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : SETTEMBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	1222	32,3	338	53,5	847	20,0
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	68	1,8	19	3,0	46	1,1
P3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	421	11,1	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	497	13,1	-	-	-	-

Totali **2207 58,4 356 56,4 894 21,1**

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	61	1,6	16	2,5	202	4,8
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	40	1,1	10	1,6	142	3,3
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	99	2,6	25	4,0	330	7,8
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	697	18,4	179	28,4	2158	50,9
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	103	2,7	27	4,2	280	6,6
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	21	0,6	5	0,9	86	2,0
W7	E 112X355H	1,300	3,98	25	0,7	7	1,0	81	1,9
W8	C 112X333H	1,300	3,73	24	0,6	6	1,0	64	1,5
Totali				<b>1071</b>	<b>28,3</b>	<b>275</b>	<b>43,6</b>	<b>3343</b>	<b>78,9</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lungh. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	170	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	333	8,8
Totali				<b>503</b>	<b>13,3</b>

#### Mese : OTTOBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Muro vs esterno 50 FACCIATA	0,253	985,71	988	32,2	160	53,4	271	20,2
M2	Muro sottofinestra 25 cm	0,272	50,96	55	1,8	9	3,0	15	1,1
p3	Pavimento su vespaio (igloo)	0,200	428,65	316	10,3	-	-	-	-
S2	soffitto sottotetto	0,263	430,58	429	14,0	-	-	-	-
Totali				<b>1789</b>	<b>58,3</b>	<b>169</b>	<b>56,4</b>	<b>286</b>	<b>21,3</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	A1 178x268h	1,300	9,54	46	1,5	7	2,3	52	3,9
W2	A2 178X355H	1,300	6,32	30	1,0	5	1,5	37	2,7
W3	B2 178x268h	1,300	15,54	87	2,8	13	4,3	99	7,3
W4	D1 112x251h	1,300	109,58	569	18,5	85	28,5	689	51,4
W5	D2 81x251h	1,300	16,24	84	2,8	13	4,2	109	8,1
W6	D3 132x251h	1,300	3,31	16	0,5	2	0,8	23	1,7
W7	E 112X355H	1,300	3,98	19	0,6	3	1,0	24	1,8
W8	C 112X333H	1,300	3,73	18	0,6	3	0,9	23	1,7
Totali				<b>869</b>	<b>28,3</b>	<b>130</b>	<b>43,6</b>	<b>1056</b>	<b>78,7</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lungh. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,157	220,53	138	4,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,194	350,07	270	8,8
Totali				<b>408</b>	<b>13,3</b>

#### Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q<sub>C,tr</sub> Energia dispersa per trasmissione
- %Q<sub>C,tr</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>C,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>C,tr</sub>

$Q_{c,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{c,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{c,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{c,r}$
$Q_{sol,k}$	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 ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA**

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	1459	0	0	480	0	136	769
Aprile	4086	383	0	939	0	565	4615
Maggio	3438	505	0	596	0	775	5059
Giugno	1600	235	0	278	0	840	2355
Luglio	1001	147	0	174	0	985	1473
Agosto	1436	211	0	249	0	714	2113
Settembre	2864	421	0	497	0	631	4214
Ottobre	2321	316	0	429	0	299	3255
<b>Totali</b>	<b>18206</b>	<b>2217</b>	<b>0</b>	<b>3642</b>	<b>0</b>	<b>4946</b>	<b>23854</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	155	612	777
Aprile	666	2691	2634
Maggio	1103	4627	3724
Giugno	1204	5011	3604
Luglio	1317	5259	3724
Agosto	1167	4443	3724
Settembre	894	3343	3604
Ottobre	286	1056	1673
<b>Totali</b>	<b>6792</b>	<b>27044</b>	<b>23462</b>

#### Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	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

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommario perdite e apporti

#### Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (2)</b>	-	Superficie esterna	<b>2064,15</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>625,61</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>4419,54</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>2925,17</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

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

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	1785	136	769	2690	612	777	1389	0
Aprile	4742	565	4615	9922	2691	2634	5326	11
Maggio	3436	775	5059	9270	4627	3724	8351	1148
Giugno	909	840	2355	4104	5011	3604	8615	4527
Luglio	4	985	1473	2462	5259	3724	8983	6521
Agosto	729	714	2113	3557	4443	3724	8167	4617
Settembre	2887	631	4214	7733	3343	3604	6947	948
Ottobre	2781	299	3255	6335	1056	1673	2728	2
<b>Totali</b>	<b>17273</b>	<b>4946</b>	<b>23854</b>	<b>46073</b>	<b>27044</b>	<b>23462</b>	<b>50506</b>	<b>17774</b>

#### Legenda simboli

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

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

### Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento PIANO TERRA RIALZATO

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>95,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>143,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>66,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>133,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>61,8</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>280,0</b>	<b>143,6</b>	<b>66,3</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 PIANO TERRA RIALZATO

#### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Fan Coils ad espansione diretta</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>50441</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

#### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**  
Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**  
Rendimento di regolazione **99,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**  
Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**  
Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**  
Posizione tubazioni **-**  
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**  
Numero di piani **-**  
Fattore di correzione **1,00**  
Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %  
Fabbisogni elettrici **0** W

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **MITSUBISHI PUHY-P400Y SNW-A2**  
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 **-20,0** °C  
massima **24,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
massima **30,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>2,96</b>	-	-
2	<b>3,49</b>	-	-
7	<b>4,07</b>	-	-
12	<b>4,72</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]
----------------------	--

fredda $\theta_f$ [°C]	20	-	-
-7	<b>33,00</b>	-	-
2	<b>39,80</b>	-	-
7	<b>40,00</b>	-	-
12	<b>40,00</b>	-	-

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>11,15</b>	-	-
2	<b>11,40</b>	-	-
7	<b>9,83</b>	-	-
12	<b>8,47</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,20** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	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 **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
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>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento

#### **Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO**

#### 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	12485	12485	12482	12482	12482	12482	13405	4922
febbraio	28	9145	9145	9142	9142	9142	9142	9819	3522
marzo	31	4941	4941	4938	4938	4938	4938	5304	1852
aprile	15	1092	1092	1090	1090	1090	1090	1171	431
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1808	1808	1806	1806	1806	1806	1940	674
novembre	30	7504	7504	7501	7501	7501	7501	8056	2753
dicembre	31	11441	11441	11438	11438	11438	11438	12285	4412
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>48416</b>	<b>48416</b>	<b>48397</b>	<b>48397</b>	<b>48397</b>	<b>48397</b>	<b>51979</b>	<b>18566</b>

#### Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0

novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	99,0	100,0	100,0	139,7	65,3	130,1	60,8
febbraio	28	99,0	99,0	100,0	100,0	143,0	66,2	133,2	61,6
marzo	31	99,0	99,0	100,0	100,0	146,9	67,2	136,8	62,6
aprile	15	99,0	99,0	100,0	100,0	139,2	65,2	129,8	60,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	99,0	100,0	100,0	147,5	67,4	137,5	62,8
novembre	30	99,0	99,0	100,0	100,0	150,1	68,0	139,8	63,4
dicembre	31	99,0	99,0	100,0	100,0	142,8	66,1	133,0	61,6

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	13405	4922	272,3	139,7	65,3	0
febbraio	28	9819	3522	278,8	143,0	66,2	0
marzo	31	5304	1852	286,4	146,9	67,2	0
aprile	15	1171	431	271,5	139,2	65,2	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1940	674	287,7	147,5	67,4	0
novembre	30	8056	2753	292,6	150,1	68,0	0
dicembre	31	12285	4412	278,4	142,8	66,1	0

Mese	gg	COP [-]
------	----	---------

gennaio	31	2,72
febbraio	28	2,79
marzo	31	2,86
aprile	15	2,71
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,88
novembre	30	2,93
dicembre	31	2,78

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	4922	4922	9598	20529
febbraio	28	3522	3522	6867	14834
marzo	31	1852	1852	3611	7890
aprile	15	431	431	841	1796
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	674	674	1315	2879
novembre	30	2753	2753	5369	11841
dicembre	31	4412	4412	8603	18574
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>18566</b>	<b>18566</b>	<b>36204</b>	<b>78343</b>

Legenda simboli

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

**Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO**

**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>379,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>194,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>72,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>180,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>67,4</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **PIANO TERRA RIALZATO**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Categoria DPR 412/93

**E.4 (2)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7

Fabbisogno giornaliero per posto **40,0** l/g posto

Numero di posti **2**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

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 parzialmente 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/NUOS SPLIT 110 WH**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-8,0** °C  
 massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-8,0** °C  
 massima **50,0** °C  
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **45,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,6**  
 Potenza utile  $P_u$  **1,34** kW  
 Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0,51** kW  
 Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
 Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione  $F_{min}$  **0,00** -

<b>CR</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>
<b>Fc</b>	<b>1,00</b>										

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 **0** W

Vettore energetico:

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

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO

#### 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	79	79	79	85	30	0	0	0
febbraio	28	71	71	71	77	26	0	0	0
marzo	31	79	79	79	85	25	0	0	0
aprile	30	76	76	76	82	22	0	0	0
maggio	31	79	79	79	85	19	0	0	0
giugno	30	76	76	76	82	15	0	0	0
luglio	31	79	79	79	85	15	0	0	0
agosto	31	79	79	79	85	16	0	0	0
settembre	30	76	76	76	82	17	0	0	0
ottobre	31	79	79	79	85	23	0	0	0
novembre	30	76	76	76	82	26	0	0	0
dicembre	31	79	79	79	85	29	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>925</b>	<b>925</b>	<b>925</b>	<b>999</b>	<b>263</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</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,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	143,3	62,4	132,7	57,8
febbraio	28	92,6	-	-	-	150,0	63,9	138,9	59,2
marzo	31	92,6	-	-	-	171,6	68,5	158,9	63,4
aprile	30	92,6	-	-	-	190,2	72,0	176,1	66,6
maggio	31	92,6	-	-	-	234,4	79,0	217,0	73,1
giugno	30	92,6	-	-	-	274,5	84,1	254,2	77,9
luglio	31	92,6	-	-	-	293,8	86,3	272,0	79,9
agosto	31	92,6	-	-	-	280,7	84,8	259,9	78,5
settembre	30	92,6	-	-	-	244,0	80,3	225,9	74,3
ottobre	31	92,6	-	-	-	192,6	72,4	178,4	67,0
novembre	30	92,6	-	-	-	164,8	67,1	152,6	62,2
dicembre	31	92,6	-	-	-	148,6	63,6	137,6	58,9

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η <sub>W,d</sub>	Rendimento mensile di distribuzione

$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	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	85	30	279,5	143,3	62,4	0
febbraio	28	77	26	292,5	150,0	63,9	0
marzo	31	85	25	334,6	171,6	68,5	0
aprile	30	82	22	370,9	190,2	72,0	0
maggio	31	85	19	457,0	234,4	79,0	0
giugno	30	82	15	535,3	274,5	84,1	0
luglio	31	85	15	572,9	293,8	86,3	0
agosto	31	85	16	547,3	280,7	84,8	0
settembre	30	82	17	475,8	244,0	80,3	0
ottobre	31	85	23	375,6	192,6	72,4	0
novembre	30	82	26	321,4	164,8	67,1	0
dicembre	31	85	29	289,8	148,6	63,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,79
febbraio	28	2,92
marzo	31	3,35
aprile	30	3,71
maggio	31	4,57
giugno	30	5,35
luglio	31	5,73
agosto	31	5,47
settembre	30	4,76
ottobre	31	3,76
novembre	30	3,21
dicembre	31	2,90

**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
COP	Coefficiente di effetto utile medio 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	30	30	59	136
febbraio	28	26	26	51	120
marzo	31	25	25	49	124

aprile	30	22	22	43	114
maggio	31	19	19	36	107
giugno	30	15	15	30	98
luglio	31	15	15	29	98
agosto	31	16	16	30	100
settembre	30	17	17	34	102
ottobre	31	23	23	44	117
novembre	30	26	26	50	122
dicembre	31	29	29	57	133
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>263</b>	<b>263</b>	<b>513</b>	<b>1373</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

## Zona 2 : PIANO PRIMO

### Modalità di funzionamento

### Circuito Riscaldamento PIANO PRIMO

#### 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>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>128,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>63,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>122,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>60,7</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>249,9</b>	<b>128,2</b>	<b>63,8</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 PIANO PRIMO

#### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Fan coils ad espansione diretta</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>40473</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

#### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 0,5 °C</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 intermedio</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>1,00</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>99,0</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

### Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>

Marca/Serie/Modello	<b>MITSUBISHI PUHY-P400Y SNW-A2</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>-20,0</b>	°C
massima	<b>24,0</b>	°C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>15,0</b>	°C
massima	<b>30,0</b>	°C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>2,96</b>	-	-
2	<b>3,49</b>	-	-
7	<b>4,07</b>	-	-
12	<b>4,72</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>33,00</b>	-	-
2	<b>39,80</b>	-	-
7	<b>40,00</b>	-	-
12	<b>40,00</b>	-	-

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>11,15</b>	-	-
2	<b>11,40</b>	-	-
7	<b>9,83</b>	-	-
12	<b>8,47</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,20** -

CR	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>
Fc	<b>0,75</b>	<b>0,88</b>	<b>1,00</b>								

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 **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
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 **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 riscaldamento

#### **Zona 2 : PIANO PRIMO**

#### 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	3845	3845	3841	3841	3841	3841	4041	1582
febbraio	28	2312	2312	2309	2309	2309	2309	2429	997
marzo	31	420	420	417	417	417	417	439	193
aprile	15	15	15	14	14	14	14	15	6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	82	82	80	80	80	80	84	35
novembre	30	1802	1802	1799	1799	1799	1799	1892	774
dicembre	31	3459	3459	3455	3455	3455	3455	3635	1428
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>11935</b>	<b>11935</b>	<b>11916</b>	<b>11916</b>	<b>11916</b>	<b>11916</b>	<b>12534</b>	<b>5015</b>

#### Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza  
 $Q_{H,dp,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
 $Q_{H,gen,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	99,0	100,0	100,0	131,0	64,6	124,6	61,5
febbraio	28	99,0	99,0	100,0	100,0	124,9	62,8	118,9	59,7
marzo	31	99,0	99,0	100,0	100,0	116,7	60,1	111,8	57,6
aprile	15	99,0	99,0	100,0	100,0	120,0	61,2	126,6	64,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	99,0	100,0	100,0	122,4	62,0	118,9	60,2
novembre	30	99,0	99,0	100,0	100,0	125,4	62,9	119,4	59,9
dicembre	31	99,0	99,0	100,0	100,0	130,5	64,5	124,2	61,4

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	4041	1582	255,5	131,0	64,6	0
febbraio	28	2429	997	243,6	124,9	62,8	0
marzo	31	439	193	227,6	116,7	60,1	0
aprile	15	15	6	234,0	120,0	61,2	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	84	35	238,6	122,4	62,0	0
novembre	30	1892	774	244,5	125,4	62,9	0
dicembre	31	3635	1428	254,5	130,5	64,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,55
febbraio	28	2,44
marzo	31	2,28
aprile	15	2,34
maggio	-	-
giugno	-	-

luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,39
novembre	30	2,44
dicembre	31	2,54

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1582	1582	3084	6252
febbraio	28	997	997	1944	3870
marzo	31	193	193	376	730
aprile	15	6	6	12	24
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	35	35	69	135
novembre	30	774	774	1509	3008
dicembre	31	1428	1428	2785	5637
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>5015</b>	<b>5015</b>	<b>9780</b>	<b>19656</b>

Legenda simboli

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

**Zona 2 : PIANO PRIMO**

**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>379,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>194,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>72,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>180,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>67,4</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **PIANO PRIMO**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Categoria DPR 412/93

**E.4 (2)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7

Fabbisogno giornaliero per posto **40,0** l/g posto

Numero di posti **2**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

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 parzialmente 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/NUOS SPLIT 110 WH**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-8,0** °C  
 massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-8,0** °C  
 massima **55,0** °C  
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **45,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,6**  
 Potenza utile  $P_u$  **1,34** kW  
 Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0,51** kW  
 Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
 Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

<b>CR</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>
<b>Fc</b>	<b>0,00</b>	<b>0,53</b>	<b>0,71</b>	<b>0,81</b>	<b>0,87</b>	<b>0,91</b>	<b>0,94</b>	<b>0,96</b>	<b>0,98</b>	<b>0,99</b>	<b>1,00</b>

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 **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### **Zona 2 : PIANO PRIMO**

#### 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	79	79	79	85	30	0	0	0
febbraio	28	71	71	71	77	26	0	0	0
marzo	31	79	79	79	85	25	0	0	0
aprile	30	76	76	76	82	22	0	0	0
maggio	31	79	79	79	85	19	0	0	0
giugno	30	76	76	76	82	15	0	0	0
luglio	31	79	79	79	85	15	0	0	0
agosto	31	79	79	79	85	16	0	0	0
settembre	30	76	76	76	82	17	0	0	0
ottobre	31	79	79	79	85	23	0	0	0
novembre	30	76	76	76	82	26	0	0	0
dicembre	31	79	79	79	85	29	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>925</b>	<b>925</b>	<b>925</b>	<b>999</b>	<b>263</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</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,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	143,3	62,4	132,7	57,8
febbraio	28	92,6	-	-	-	150,0	63,9	138,9	59,2
marzo	31	92,6	-	-	-	171,6	68,5	158,9	63,4
aprile	30	92,6	-	-	-	190,2	72,0	176,1	66,6
maggio	31	92,6	-	-	-	234,4	79,0	217,0	73,1
giugno	30	92,6	-	-	-	274,5	84,1	254,2	77,9
luglio	31	92,6	-	-	-	293,8	86,3	272,0	79,9
agosto	31	92,6	-	-	-	280,7	84,8	259,9	78,5
settembre	30	92,6	-	-	-	244,0	80,3	225,9	74,3
ottobre	31	92,6	-	-	-	192,6	72,4	178,4	67,0
novembre	30	92,6	-	-	-	164,8	67,1	152,6	62,2
dicembre	31	92,6	-	-	-	148,6	63,6	137,6	58,9

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η <sub>W,d</sub>	Rendimento mensile di distribuzione

$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	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	85	30	279,5	143,3	62,4	0
febbraio	28	77	26	292,5	150,0	63,9	0
marzo	31	85	25	334,6	171,6	68,5	0
aprile	30	82	22	370,9	190,2	72,0	0
maggio	31	85	19	457,0	234,4	79,0	0
giugno	30	82	15	535,3	274,5	84,1	0
luglio	31	85	15	572,9	293,8	86,3	0
agosto	31	85	16	547,3	280,7	84,8	0
settembre	30	82	17	475,8	244,0	80,3	0
ottobre	31	85	23	375,6	192,6	72,4	0
novembre	30	82	26	321,4	164,8	67,1	0
dicembre	31	85	29	289,8	148,6	63,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,79
febbraio	28	2,92
marzo	31	3,35
aprile	30	3,71
maggio	31	4,57
giugno	30	5,35
luglio	31	5,73
agosto	31	5,47
settembre	30	4,76
ottobre	31	3,76
novembre	30	3,21
dicembre	31	2,90

**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
COP	Coefficiente di effetto utile medio 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	30	30	59	136
febbraio	28	26	26	51	120
marzo	31	25	25	49	124

aprile	30	22	22	43	114
maggio	31	19	19	36	107
giugno	30	15	15	30	98
luglio	31	15	15	29	98
agosto	31	16	16	30	100
settembre	30	17	17	34	102
ottobre	31	23	23	44	117
novembre	30	26	26	50	122
dicembre	31	29	29	57	133
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>263</b>	<b>263</b>	<b>513</b>	<b>1373</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

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

### Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

Fattore correttivo per contabilizzazione: **0,90**

Fattore correttivo dell'energia utile: **0,9**

## SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>94,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>340,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>174,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>140,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>175,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>141,5</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**  
Fabbisogni elettrici **40** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**  
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**  
Numero di piani **1**  
Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**  
Fabbisogni elettrici **0** W

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

### Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **MITSUBISHI PUHY-P400Y SNW-A2**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
 Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **44,80** kW

Sorgente unità esterna **Aria**  
 Temperatura bulbo secco aria esterna **31,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**  
 Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

### Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	<b>3,40</b>	<b>4,50</b>	<b>6,01</b>	<b>6,75</b>	<b>6,34</b>	<b>5,74</b>	<b>4,93</b>	<b>3,38</b>	<b>1,75</b>	<b>0,94</b>

### Legenda simboli

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

### Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
 Assenza di setti insonorizzati

### Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**  
 Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
 Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

### Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
 Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
 Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio raffrescamento

#### **Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	31	54	85	76	69	77	0	77	23
giugno	30	1773	1998	1798	1619	1811	0	1811	533
luglio	31	3120	3267	2941	2647	2962	0	2962	871
agosto	31	1899	2105	1894	1705	1908	0	1908	561
settembre	30	44	69	62	56	63	0	63	18
ottobre	14	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>6890</b>	<b>7525</b>	<b>6772</b>	<b>6095</b>	<b>6821</b>	<b>0</b>	<b>6821</b>	<b>2006</b>

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q <sub>C,em,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,du,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	1	0	0	0
luglio	31	2	0	0	0
agosto	31	2	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	14	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q <sub>C,em,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q <sub>C,du,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q <sub>C,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>C,gen,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	η <sub>C,rg</sub> [%]	η <sub>C,d</sub> [%]	η <sub>C,s</sub> [%]	η <sub>C,dp</sub> [%]	η <sub>C,gen,ut</sub> [%]	η <sub>C,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>C,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>C,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>C,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0,00	94,0	98,0	-	-	340,0	174,4	140,5	129,2	104,1
maggio	31	0,00	94,0	98,0	-	-	340,0	174,4	140,5	121,6	98,0
giugno	30	0,05	94,0	98,0	-	-	340,0	174,4	140,5	170,2	137,1
luglio	31	0,08	94,0	98,0	-	-	340,0	174,4	140,5	183,2	147,6
agosto	31	0,05	94,0	98,0	-	-	340,0	174,4	140,5	173,0	139,4
settembre	30	0,00	94,0	98,0	-	-	340,0	174,4	140,5	121,7	98,0
ottobre	14	0,00	94,0	98,0	-	-	340,0	174,4	140,5	135,4	109,1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0	0
maggio	31	23	23	44	55	0
giugno	30	533	534	1042	1293	0
luglio	31	871	873	1703	2114	0
agosto	31	561	563	1097	1362	0
settembre	30	18	18	36	45	0
ottobre	14	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>2006</b>	<b>2012</b>	<b>3923</b>	<b>4868</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

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

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

### Zona 2 : PIANO PRIMO

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>84,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>330,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>169,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>136,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>139,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>112,3</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori**  
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**  
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
  
Marca/Serie/Modello **MITSUBISHI PUHY-P400Y SNW-A2**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **44,80** kW  
  
Sorgente unità esterna **Aria**  
Temperatura bulbo secco aria esterna **31,0** °C  
  
Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,30	4,37	5,83	6,55	6,16	5,57	4,78	3,28	1,70	0,92

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**  
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**  
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio raffrescamento**

**Zona 2 : PIANO PRIMO**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	10	10	10	10	12	0	12	4
maggio	31	1094	1094	1094	1094	1329	0	1329	403
giugno	30	2755	2755	2755	2755	3346	0	3346	1014
luglio	31	3401	3401	3401	3401	4131	0	4131	1252
agosto	31	2719	2719	2719	2719	3303	0	3303	1001
settembre	30	904	904	904	904	1099	0	1099	333
ottobre	15	2	2	2	2	2	0	2	1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>212</b>	<b>10884</b>	<b>10884</b>	<b>10884</b>	<b>10884</b>	<b>13222</b>	<b>0</b>	<b>13222</b>	<b>4007</b>

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	14	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	15	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>212</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0,00	84,0	-	-	-	330,0	169,2	136,4	139,3	112,3
aprile	30	0,00	84,0	-	-	-	330,0	169,2	136,4	139,3	112,3
maggio	31	0,04	84,0	-	-	-	330,0	169,2	136,4	139,3	112,3
giugno	30	0,10	84,0	-	-	-	330,0	169,2	136,4	139,3	112,3
luglio	31	0,12	84,0	-	-	-	330,0	169,2	136,4	139,3	112,3
agosto	31	0,10	84,0	-	-	-	330,0	169,2	136,4	139,3	112,3
settembre	30	0,03	84,0	-	-	-	330,0	169,2	136,4	139,3	112,3
ottobre	15	0,00	84,0	-	-	-	330,0	169,2	136,4	139,3	112,3
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

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

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

*Fabbisogno di energia primaria*

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0	0	0	0	0
aprile	30	4	4	7	9	0
maggio	31	403	403	785	974	0
giugno	30	1014	1014	1977	2454	0
luglio	31	1252	1252	2441	3029	0
agosto	31	1001	1001	1952	2422	0
settembre	30	333	333	649	806	0
ottobre	15	1	1	1	2	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>212</b>	<b>4007</b>	<b>4007</b>	<b>7813</b>	<b>9696</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

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

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

### Zona 1 - PIANO TERRA RIALZATO

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale: 1 - Locale 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>250</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>47,60</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 2 - Locale 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>300</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>72,52</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 3 - Locale 3/6**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>100</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>52,32</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 4 - Locale 5**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>150</b>	W
---	------------	---

Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>25,16</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 5 - Locale 4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>250</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>45,98</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 6 - Locale 7**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>300</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>58,12</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 7 - Locale 8/1/2/3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>70</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>24,59</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 8 - Locale 8**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>30</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	

Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>10,20</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Ore di accensione (valore annuo)	<b>0</b>	h/anno

## FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
1	1	Locale 1	297	0	297
1	2	Locale 2	356	0	356
1	3	Locale 3/6	105	0	105
1	4	Locale 5	158	0	158
1	5	Locale 4	330	0	330
1	6	Locale 7	397	0	397
1	7	Locale 8/1/2/3	93	0	93
1	8	Locale 8	32	0	32

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	164	0	0	164	0	164	319
Febbraio	28	140	0	0	140	0	140	274
Marzo	31	147	0	0	147	0	147	286
Aprile	30	139	0	0	139	0	139	271
Maggio	31	142	0	0	142	0	142	276
Giugno	30	137	0	0	137	0	137	266
Luglio	31	141	0	0	141	0	141	276
Agosto	31	142	0	0	142	0	142	277
Settembre	30	142	0	0	142	0	142	277
Ottobre	31	152	0	0	152	0	152	297
Novembre	30	156	0	0	156	0	156	304
Dicembre	31	166	0	0	166	0	166	324
<b>TOTALI</b>		<b>1768</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1768</b>	<b>0</b>	<b>1768</b>	<b>3448</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

**Zona 2 - PIANO PRIMO**

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale: 1 - Locale 2 PIANO 1°**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>300</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>71,67</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 2 - Locale 3/6 PIANO 1°**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>100</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>52,32</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 3 - Locale 4/5 PIANO 1°**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>300</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>72,22</b>	m <sup>2</sup>

**Locale: 4 - Locale 7 PIANO 1°**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>250</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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 **0,80** -  
Area che beneficia dell'illuminazione naturale  $A_d$  **58,12** m<sup>2</sup>

**Locale: 5 - Locale 8/1/2/3 PIANO 1°**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **70** W  
Livello di illuminamento E **Basso**  
Tempo di operatività durante il giorno **1250** h/anno  
Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione  $F_{oc}$  **0,00** -  
Fattore di assenza medio  $F_A$  **0,00** -  
Fattore di manutenzione MF **0,80** -  
Area che beneficia dell'illuminazione naturale  $A_d$  **24,59** m<sup>2</sup>

**Locale: 6 - Locale 8 PIANO 1°**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **30** W  
Livello di illuminamento E **Basso**  
Tempo di operatività durante il giorno **1250** h/anno  
Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione  $F_{oc}$  **0,00** -  
Fattore di assenza medio  $F_A$  **0,00** -  
Fattore di manutenzione MF **0,80** -  
Area che beneficia dell'illuminazione naturale  $A_d$  **10,20** m<sup>2</sup>

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W  
Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

**FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE**

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
2	1	Locale 2 PIANO 1°	356	0	356
2	2	Locale 3/6 PIANO 1°	105	0	105
2	3	Locale 4/5 PIANO 1°	356	0	356
2	4	Locale 7 PIANO 1°	330	0	330
2	5	Locale 8/1/2/3 PIANO 1°	93	0	93
2	6	Locale 8 PIANO 1°	32	0	32

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	118	0	0	118	0	118	230
Febbraio	28	101	0	0	101	0	101	197
Marzo	31	106	0	0	106	0	106	206
Aprile	30	100	0	0	100	0	100	194
Maggio	31	102	0	0	102	0	102	199
Giugno	30	98	0	0	98	0	98	191
Luglio	31	102	0	0	102	0	102	198
Agosto	31	102	0	0	102	0	102	199
Settembre	30	102	0	0	102	0	102	199
Ottobre	31	110	0	0	110	0	110	214
Novembre	30	113	0	0	113	0	113	220
Dicembre	31	120	0	0	120	0	120	234
<b>TOTALI</b>		<b>1273</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1273</b>	<b>0</b>	<b>1273</b>	<b>2482</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 - PIANO TERRA RIALZATO	1768	0	0	1768	0	1768	3448
2 - PIANO PRIMO	1273	0	0	1273	0	1273	2482
<b>TOTALI</b>	<b>3041</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3041</b>	<b>0</b>	<b>3041</b>	<b>5930</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

## FABBISOGNO DI ENERGIA PER TRASPORTO DI COSE E PERSONE

**secondo UNI/TS 11300-6**

### Elenco impianti

Tipologia	Consumo [kWh]
	1028,44
Totale	<b>1028,44</b>

### Dettaglio impianti

#### Dati generali:

Tipo impianto	<b>Ascensori</b>	Quantità	<b>1</b>
N. medio corse giornaliere	<b>15</b>	Categoria	<b>1A</b>
Tipo di sollevamento	<b>Impianto elettrico a fune con contrappeso</b>		
Tipo argano	<b>Argano senza inverter e velocità fino a 1 m/s</b>		
Con bilanciamento di massa	<b>Si</b>		
Velocità	<b>≤ 1 m/s</b>	N. fermate	<b>Due fermate</b>
Portata	<b>630,00</b> kg	Dislivello	<b>5,00</b> m
Quadro di comando	<b>Con microprocessore</b>		<b>1,20</b> kWh
Presenza di un inverter	<b>Si</b>		
Illuminazione cabina	<b>Illuminazione a led</b>		<b>0,07</b> kWh
Spegnimento luci durante la sosta	<b>Si</b>		
Servizi accessori	<b>0,00</b> kWh		

#### N. giorni di utilizzo mensili:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>31</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>

#### Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

N. zona	Descrizione	Millesimi di ripartizione
---------	-------------	---------------------------

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA BOTTA</b>	DPR 412/93	E.4 (2)	Superficie utile	625,61	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	45984	52015	97999	73,50	83,14	156,65
Acqua calda sanitaria	1026	1720	2745	1,64	2,75	4,39
Raffrescamento	11736	2829	14564	18,76	4,52	23,28
Illuminazione	5930	1429	7359	9,48	2,28	11,76
Trasporto	2005	483	2489	3,21	0,77	3,98
<b>TOTALE</b>	<b>66681</b>	<b>58476</b>	<b>125157</b>	<b>106,59</b>	<b>93,47</b>	<b>200,06</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	34195	kWhel/anno	15730	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione, Trasporto

<b>Zona 1 : PIANO TERRA RIALZATO</b>	DPR 412/93	E.4 (2)	Superficie utile	336,49	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	36204	42139	78343	107,59	125,23	232,82
Acqua calda sanitaria	513	860	1373	1,52	2,56	4,08
Raffrescamento	3923	945	4868	11,66	2,81	14,47
Illuminazione	3448	831	4279	10,25	2,47	12,72
<b>TOTALE</b>	<b>44087</b>	<b>44775</b>	<b>88862</b>	<b>131,02</b>	<b>133,07</b>	<b>264,09</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	22609	kWhel/anno	10400	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

<b>Zona 2 : PIANO PRIMO</b>	DPR 412/93	E.4 (2)	Superficie utile	289,12	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	9780	9876	19656	33,83	34,16	67,99
Acqua calda sanitaria	513	860	1373	1,77	2,97	4,75
Raffrescamento	7813	1883	9696	27,02	6,51	33,54
Illuminazione	2482	598	3080	8,59	2,07	10,65
<b>TOTALE</b>	<b>20588</b>	<b>13217</b>	<b>33805</b>	<b>71,21</b>	<b>45,71</b>	<b>116,92</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
--------------------	---------	------	---------------------------	---------

<i>Energia elettrica</i>	<i>10558</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>4857</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>
--------------------------	--------------	-------------------	-------------	--