



COMUNE DI POGLIANO MILANESE  
via Monsignor Paleari, 54-56

## CASA DELLE STAGIONI AMPLIAMENTO

Residenza per la terza età e  
centro didattico sperimentale per l'infanzia

### PROGETTO ESECUTIVO

#### Relazione tecnica ex-L10/91

Responsabile del procedimento:

Progettista:

**bzz**  
architettura&consulting srl

via Lampedusa, 13  
Palazzo C/ 3° piano  
Milano 20141  
[www.bzz-ac.com](http://www.bzz-ac.com)

DATA dicembre 2019

SCALA -

TAV. N.

**L-001A**



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

**RELAZIONE TECNICA**

**DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176**

**DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456**

COMMITTENTE : *Comune di Pogliano Milanese*

EDIFICIO : *Casa delle Stagioni*

INDIRIZZO : *Pogliano Milanese*

COMUNE : *Pogliano Milanese*

INTERVENTO : *Ampliamento edificio denominato "Casa delle Stagioni"*

Rif.: *CasaDelleStagioniPogliano\_191206\_ampliamento.E0001*

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

**PROGETTISTI ASSOCIATI TECNARC S.R.L.  
VIA LAMPEDUSA, 13 - 20141 MILANO (MI)**

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

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

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di **Pogliano Milanese**

Provincia **MI**

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

**Ampliamento edificio denominato "Casa delle Stagioni"**

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

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

**Pogliano Milanese**

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 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.**

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i)

**Comune di Pogliano Milanese**

**Pogliano Milanese**

Progettista degli impianti termici

**ing. TADDIA ROBERTO**

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Milano** N.iscr.: **A17832**

Direttore lavori degli impianti termici

**ing. TADDIA ROBERTO**

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Milano** N.iscr.: **A17832**

## 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) 2545 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,9 °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	321,44	264,66	0,82	53,62	20,0	65,0
<b>Casa delle Stagioni</b>	321,44	264,66	0,82	53,62	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☒

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	321,44	264,66	0,82	53,62	26,0	51,3
<b>Casa delle Stagioni</b>	321,44	264,66	0,82	53,62	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☒

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna
- φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

**non sono presenti reti 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)

***livello di automazione degli impianti termici: classe B***

---

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

Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

***Realizzazione di copertura a verde***

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☒

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

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

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

***Sono stati adottati vetri con fattore solare pari a 0,28 per le vetrate esposte a sud, est e ovest; sono inoltre state previste tende alla veneziana di colore bianco per le ampie vetrate al piano terra; per la parete esposta a sud è stato previsto un ulteriore ombreggiamento orizzontale***

---

## 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 di riscaldamento costituito da impianto split system ad espansione diretta**

Sistemi di generazione

**Impianto ad espansione diretta con unità interna canalizzabile**

Sistemi di termoregolazione

**Cronotermostato ambiente**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Sistemi di contabilizzazione diretta dell'energia termica**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Impianto ad aria canalizzato con distribuzione mediante canali prefabbricati coibentati**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non previsti**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Non previsti**

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[]

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

[]

Zona **Casa delle Stagioni**

Quantità

**1**

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**

Fluido termovettore

**Acqua**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

**Energia elettrica**

Marca – modello

Tipo sorgente fredda **Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento

**16,5**

kW

Coefficiente di prestazione (COP)

**5,53**

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Casa delle Stagioni Quantità 1  
 Servizio Raffrescamento Fluido termovettore Aria  
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica  
 Marca – modello \_\_\_\_\_  
 Tipo sorgente fredda Acqua  
 Potenza termica utile in raffrescamento 11,3 kW  
 Indice di efficienza energetica (EER) 4,98  
 Temperature di riferimento:  
 Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 31,9 °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

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
	<u>1</u>	<u>2</u>

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<u>Termostato ambiente per la regolazione della temperatura mediante azione su valvola a tre vie installata a bordo dell'unità interna</u>	<u>1</u>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>unità interna ad espansione diretta</u>	<u>1</u>	<u>13200</u>

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<u>tubazioni in rame precoibentato</u>	<u>Poliuretano espanso (preformati)</u>	<u>0,042</u>	<u>30</u>

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante



#### **5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***impianto di illuminazione a LED, potenza installata 10 W/mq***

---

Schemi funzionali

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Edificio:** *Casa delle Stagioni*

- [] 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 punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

### 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>M9</b>	<b>Parete esterna - PT - ampliamento</b>	<b>0,197</b>	<b>0,197</b>
<b>P2</b>	<b>Solaio su vespaio</b>	<b>0,124</b>	<b>0,124</b>
<b>S3</b>	<b>Copertura piana "verde"</b>	<b>0,187</b>	<b>0,187</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
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M9</b>	<b>Parete esterna - PT - ampliamento</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Solaio su vespaio</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S3</b>	<b>Copertura piana "verde"</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

*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>M9</b>	<b>Parete esterna - PT - ampliamento</b>	<b>215</b>	<b>0,036</b>
<b>S3</b>	<b>Copertura piana "verde"</b>	<b>491</b>	<b>0,009</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>PortaFinestra 90x(270+50)</b>	<b>1,224</b>	<b>1,000</b>
<b>W20</b>	<b>Finestra 50x(270+50)</b>	<b>1,224</b>	<b>1,000</b>
<b>W21</b>	<b>Finestra 100x(270+50)</b>	<b>1,224</b>	<b>1,000</b>
<b>W22</b>	<b>Finestra 200x(270+50)</b>	<b>1,224</b>	<b>1,000</b>
<b>W24</b>	<b>Finestra 50x(200+50)</b>	<b>1,224</b>	<b>1,000</b>
<b>W25</b>	<b>Finestra 90x(200+50)</b>	<b>1,224</b>	<b>1,000</b>
<b>W26</b>	<b>Finestra 190x(200+50)</b>	<b>1,224</b>	<b>1,000</b>
<b>W27</b>	<b>Finestra 265x(200+50)</b>	<b>1,224</b>	<b>1,000</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
1	1000,0	1000,0	73,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

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

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	264,66	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	0,43	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	0,50	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Zona climatizzata

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	53,62	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	0,039	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	141,62	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	145,95	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	153,22	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	268,11	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	48,82	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>w</sub>	0,00	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	55,27	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>v</sub>	26,36	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	54,18	kWh/m <sup>2</sup>

Prestazione energetica per servizi EP <sub>r</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>184,63</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>542,36</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 <sub>gl,nr</sub>	<b>148,77</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>202,5</b>	<b>57,4</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>187,7</b>	<b>86,0</b>	<b>Positiva</b>

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>1173</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>35,86</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>184,63</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

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Prestazione energetica complessiva	<b>184,63</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica complessiva limite	<b>376,52</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

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

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio CasaDelleStagioniPogliano\_191023\_ampliamento.E0001.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>ing.</u>	<u>ROBERTO</u>	<u>TADDIA</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Milano</u>	<u>A17832</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, \_\_\_\_\_

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA





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

EDIFICIO	<b><i>Casa delle Stagioni</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Pogliano Milanese</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Comune di Pogliano Milanese</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Pogliano Milanese</i></b>
COMUNE	<b><i>Pogliano Milanese</i></b>

Rif. ***CasaDelleStagioniPogliano\_191206\_ampliamento.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.41

**PROGETTISTI ASSOCIATI TECNARC S.R.L.**  
**VIA LAMPEDUSA, 13 - 20141 MILANO (MI)**

## **DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO**

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>Si</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>

### **Opzioni lavoro**

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

### **Opzioni di calcolo**

Regime normativo	<b><i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i></b>
Rendimento globale medio stagionale	<b><i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i></b>
Verifica di condensa interstiziale	<b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Pogliano Milanese**  
Provincia **Milano**  
Altitudine s.l.m. **164** m  
Latitudine nord **45° 32'** Longitudine est **8° 59'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2545**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Milano**  
per dati estivi **Milano**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Cinisello Balsamo**  
per l'irradiazione **Cinisello Balsamo**  
per il vento **Cinisello Balsamo**

### Caratteristiche del vento

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

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,2** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,9** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,1** °C  
Umidità relativa **48,0** %  
Escursione termica giornaliera **12** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,8	4,7	7,9	13,0	17,9	22,8	24,8	23,8	19,0	13,7	9,2	2,7

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m<sup>2</sup>

## OMBREGGIAMENTI

### Angoli delle ostruzioni (°):

Descrizione	Ostacoli								Aggetti		
									Verticali		Orizz
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha$
1 - Ombreggiamento Ingresso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,45
2 - Balcone P1 su vetrina PT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,81
3 - Balcone P2 su finestre P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,42
4 - Ostruzione edificio NORD su PT	59,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5 - Ostruzione edificio EST su PT	0,00	0,00	68,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6 - Ostruzione edificio NORD su P1	49,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M9	T	Parete esterna - PT - ampliamento	396,0	215	0,036	-11,948	46,191	0,90	0,30	-5,2	0,197

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P2	G	Solaio su vespaio	1110, 5	816	0,009	-17,255	46,509	0,90	0,60	-5,2	0,124

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S3	T	Copertura piana "verde"	476,3	491	0,009	-16,352	54,517	0,90	0,60	-5,2	0,187

### 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]
-----	-------------	-------------------------------------	------------------

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	PortaFinestra 90x(270+50)	Doppio	0,837	0,344	1,00	0,20	270,0	90,0	1,000	1,400	-5,2	1,890	8,200
W20	T	Finestra 50x(270+50)	Doppio	0,837	0,344	1,00	0,20	270,0	50,0	1,000	1,400	-5,2	0,810	6,600
W21	T	Finestra 100x(270+50)	Doppio	0,837	0,344	1,00	0,20	270,0	100,0	1,000	1,400	-5,2	2,160	8,600
W22	T	Finestra 200x(270+50)	Doppio	0,837	0,344	1,00	0,20	270,0	200,0	1,000	1,400	-5,2	4,620	17,200
W24	T	Finestra 50x(200+50)	Doppio	0,837	0,344	1,00	0,20	200,0	50,0	1,000	1,400	-5,2	0,600	5,200
W25	T	Finestra 90x(200+50)	Doppio	0,837	0,344	1,00	0,20	200,0	90,0	1,000	1,400	-5,2	1,400	6,800
W26	T	Finestra 190x(200+50)	Doppio	0,837	0,344	1,00	0,20	200,0	190,0	1,000	1,400	-5,2	3,230	14,000
W27	T	Finestra 265x(200+50)	Doppio	0,837	0,344	1,00	0,20	200,0	265,0	1,000	1,400	-5,2	4,560	20,200

### 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:** *Parete esterna - PT - ampliamento*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica **0,197** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **396** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **3,390** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

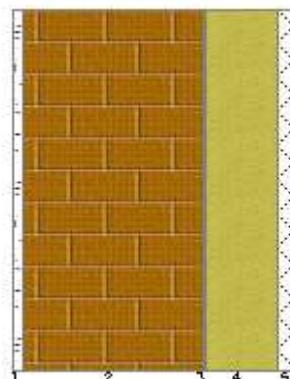
Massa superficiale  
(con intonaci) **236** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **215** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,036** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,182** -

Sfasamento onda termica **-11,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,360	0,694	600	1,00	7
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,160	0,006	1390	0,90	50000
4	Stiferite class SK	100,00	0,025	4,000	35	1,46	56
5	Pannello prefabbricato in CLS	30,00	0,200	0,150	2000	0,84	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

**Legenda simboli**

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



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna - PT - ampliamento*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica **0,198** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **396** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **3,390** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

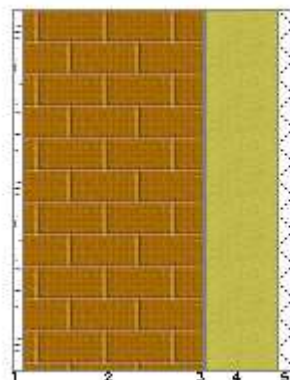
Massa superficiale  
(con intonaci) **236** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **215** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,036** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,182** -

Sfasamento onda termica **-11,9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,360	0,694	600	1,00	7
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,160	0,006	1390	0,90	50000
4	Stiferite class SK	100,00	0,025	4,000	35	1,46	56
5	Pannello prefabbricato in CLS	30,00	0,200	0,150	2000	0,84	50
-	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:** *Parete esterna - PT - ampliamento*

**Codice:** *M9*

- ☒ 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  $f_{RSI,max}$  *0,792*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,952*

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.

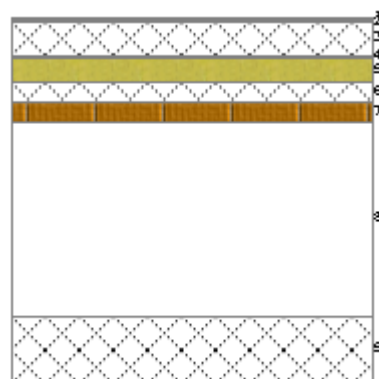
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: *Solaio su vespaio*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>0,228</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,124</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1111</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,2</b>	°C
Permeanza	<b>4,847</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>820</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>816</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,009</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,074</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-17,3</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,170</b>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<b>8,00</b>	<b>0,120</b>	-	<b>450</b>	<b>1,60</b>	<b>625</b>
2	Malta di cemento	<b>2,00</b>	<b>1,400</b>	-	<b>2000</b>	<b>1,00</b>	<b>22</b>
3	Sottofondo di cemento magro	<b>100,00</b>	<b>0,700</b>	-	<b>1600</b>	<b>0,88</b>	<b>20</b>
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	<b>0,50</b>	<b>0,160</b>	-	<b>1390</b>	<b>0,90</b>	<b>50000</b>
5	Stiferite class GT	<b>80,00</b>	<b>0,023</b>	-	<b>35</b>	<b>1,46</b>	<b>56</b>
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	<b>60,00</b>	<b>1,490</b>	-	<b>2200</b>	<b>0,88</b>	<b>70</b>
7	Tavellone strutture orizzontali	<b>60,00</b>	<b>0,429</b>	-	<b>617</b>	<b>0,84</b>	<b>9</b>
8	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm <sup>2</sup> /m	<b>600,00</b>	-	-	-	-	-
9	C.l.s. armato (2% acciaio)	<b>200,00</b>	<b>2,500</b>	-	<b>2400</b>	<b>1,00</b>	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	-	-	-

### Legenda simboli

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

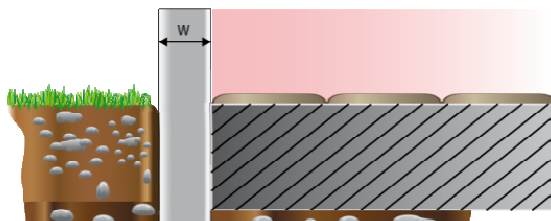
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Solaio su vespaio*

**Codice:** *P2*

Area del pavimento		<b>60,00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>30,00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>280</b>	mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b>	W/mK
Posizione isolante		<b>1</b>	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>6,00</b>	m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,08</b>	m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,023</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: *Solaio su vespaio*

**Codice: P2**

Trasmittanza termica **0,228** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,124** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **1111** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **4,847** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

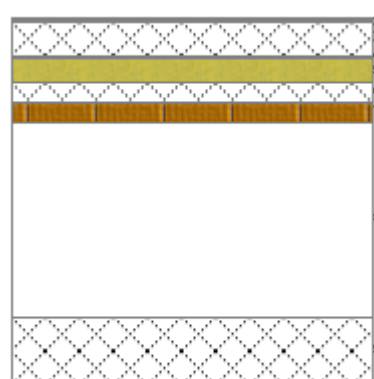
Massa superficiale  
(con intonaci) **820** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **816** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,074** -

Sfasamento onda termica **-17,3** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	8,00	0,120	-	450	1,60	625
2	Malta di cemento	2,00	1,400	-	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	-	1600	0,88	20
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,50	0,160	-	1390	0,90	50000
5	Stiferite class GT	80,00	0,023	-	35	1,46	56
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	-	2200	0,88	70
7	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,429	-	617	0,84	9
8	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm <sup>2</sup> /m	600,00	-	-	-	-	-
9	C.I.s. armato (2% acciaio)	200,00	2,500	-	2400	1,00	-
-	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	-

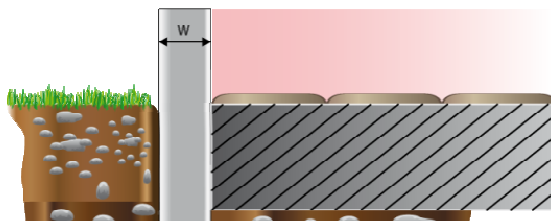
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Solaio su vespaio*

**Codice: P2**

Area del pavimento		<b>60,00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>30,00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>280</b>	mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b>	W/mK
Posizione isolante		<b>1</b>	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>6,00</b>	m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,08</b>	m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,023</b>	W/mK



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

**Descrizione della struttura:** *Solaio su vespaio*

**Codice:** *P2*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>aprile</i>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<i>0,533</i>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<i>0,943</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

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

Verifica condensa interstiziale	<i>Positiva</i>
Quantità massima di condensa durante l'anno $M_a$	<i>1</i> g/m <sup>2</sup>
Quantità di condensa ammissibile $M_{lim}$	<i>56</i> g/m <sup>2</sup>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )	<i>Positiva</i>
Mese con massima condensa accumulata	<i>giugno</i>
L'evaporazione a fine stagione è	<i>Completa</i>

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: *Copertura piana "verde"*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica **0,187** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **476** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **2,681** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

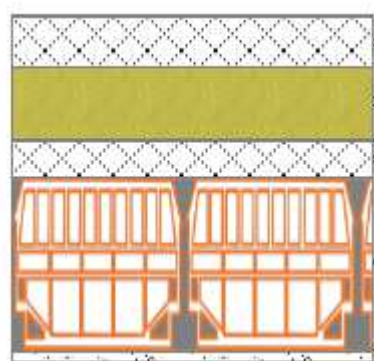
Massa superficiale  
(con intonaci) **512** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **491** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,050** -

Sfasamento onda termica **-16,4** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,00	0,170	0,006	1390	0,90	50000
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	Stiferite class GT	100,00	0,023	4,348	35	1,46	56
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,25	0,160	0,002	1390	0,90	50000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio	240,00	0,360	0,667	1100	0,84	6
7	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	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:** *Copertura piana "verde"*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica **0,188** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **476** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **2,681** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

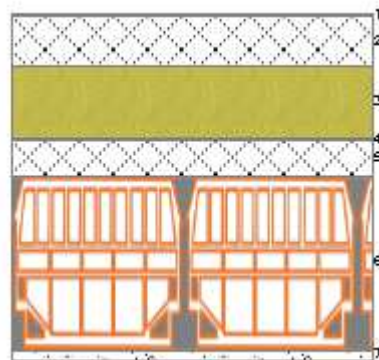
Massa superficiale  
(con intonaci) **512** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **491** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,050** -

Sfasamento onda termica **-16,4** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,00	0,170	0,006	1390	0,90	50000
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	Stiferite class GT	100,00	0,023	4,348	35	1,46	56
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,25	0,160	0,002	1390	0,90	50000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio	240,00	0,360	0,667	1100	0,84	6
7	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	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:** *Copertura piana "verde"*

**Codice:** *S3*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/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  $f_{RSI,max}$  *0,792*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,954*

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  $M_a$  *40* g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  *70* g/m<sup>2</sup>

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

Mese con massima condensa accumulata *marzo*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

**Descrizione della finestra:** *PortaFinestra 90x(270+50)*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

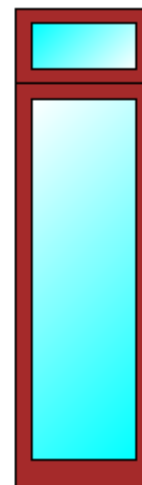
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>90,0</b> cm
Altezza	<b>270,0</b> cm
Altezza sopra luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,880</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,890</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,990</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,66</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>8,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,200</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *PortaFinestra 90x(270+50)*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

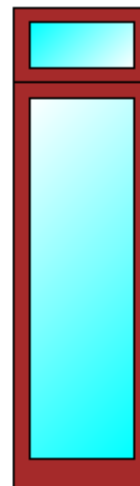
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>90,0</b> cm
Altezza	<b>270,0</b> cm
Altezza sopra luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,880</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,890</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,990</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,66</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>8,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,200</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 50x(270+50)*

**Codice:** *W20*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,224</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

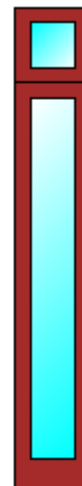
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,20</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,19</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>50,0</b>	cm
Altezza		<b>270,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,810</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,790</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,51</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,224</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 50x(270+50)*

**Codice:** *W20*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

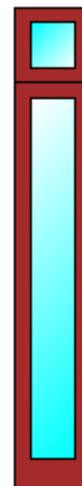
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,20</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,19</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>50,0</b>	cm
Altezza		<b>270,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,810</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,790</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,51</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 100x(270+50)*

**Codice:** *W21*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

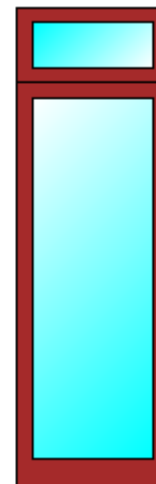
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>100,0</b> cm
Altezza	<b>270,0</b> cm
Altezza sopra-luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,200</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,160</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,040</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,67</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>8,600</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,400</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 100x(270+50)*

**Codice:** *W21*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

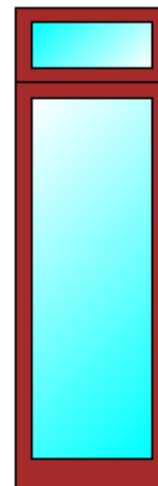
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>100,0</b> cm
Altezza	<b>270,0</b> cm
Altezza sopra luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,200</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,160</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,040</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,67</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>8,600</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,400</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------



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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 200x(270+50)*

**Codice:** *W22*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

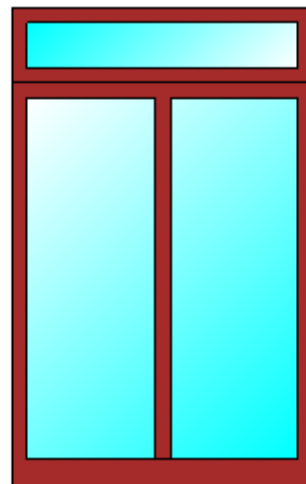
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>200,0</b> cm
Altezza	<b>270,0</b> cm
Altezza sopra-luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>6,400</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>4,620</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,780</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,72</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>17,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>10,400</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 200x(270+50)*

**Codice:** *W22*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

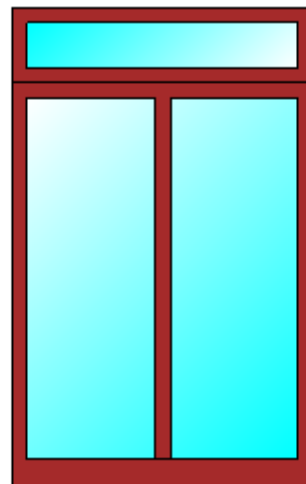
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>200,0</b> cm
Altezza	<b>270,0</b> cm
Altezza sopra luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>6,400</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>4,620</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,780</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,72</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>17,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>10,400</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 50x(200+50)*

**Codice:** *W24*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,224</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

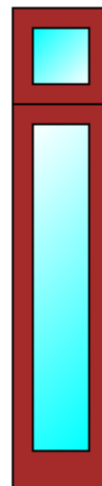
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,20</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,19</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>50,0</b>	cm
Altezza		<b>200,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,250</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,650</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,48</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,224</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 50x(200+50)*

**Codice:** *W24*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

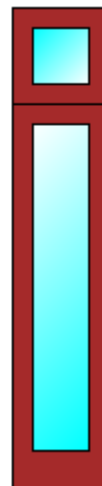
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,20</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,19</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>50,0</b>	cm
Altezza		<b>200,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,250</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,650</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,48</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 90x(200+50)*

**Codice:** *W25*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

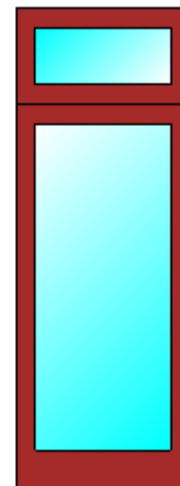
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>90,0</b> cm
Altezza	<b>200,0</b> cm
Altezza sopra luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,250</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,400</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,850</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,62</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,800</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,800</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 90x(200+50)*

**Codice:** *W25*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

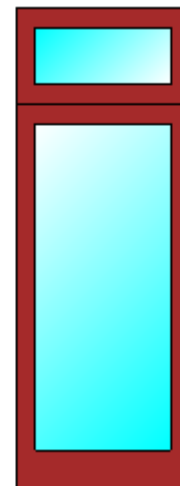
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>90,0</b> cm
Altezza	<b>200,0</b> cm
Altezza sopra-luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,250</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,400</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,850</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,62</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,800</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,800</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 190x(200+50)*

**Codice:** *W26*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

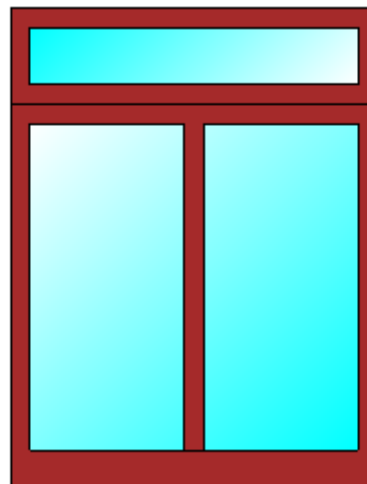
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>190,0</b> cm
Altezza	<b>200,0</b> cm
Altezza sopra luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,750</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>3,230</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,520</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,68</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>14,000</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,800</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 190x(200+50)*

**Codice:** *W26*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

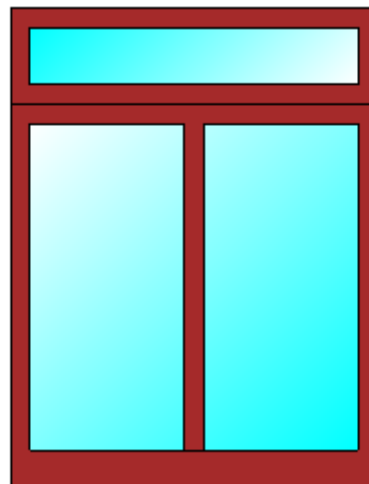
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>190,0</b> cm
Altezza	<b>200,0</b> cm
Altezza sopra luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,750</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>3,230</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,520</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,68</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>14,000</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,800</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------



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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 265x(200+50)*

**Codice:** *W27*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

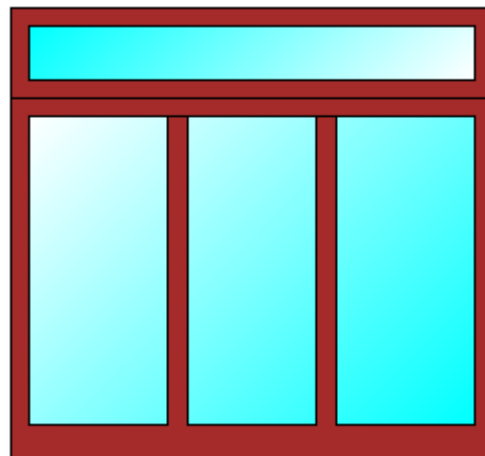
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,20</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>265,0</b> cm
Altezza	<b>200,0</b> cm
Altezza sopra-luce	<b>50,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>6,625</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>4,560</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>2,065</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,69</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>20,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>10,300</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,224</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 265x(200+50)*

**Codice:** *W27*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,400** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,000** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$  **0,20** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,350** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,19** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

### Dimensioni del serramento

Larghezza

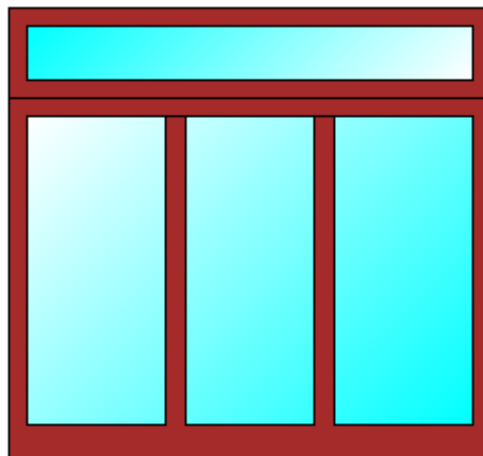
**265,0** cm

Altezza

**200,0** cm

Altezza sopra luce

**50,0** cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale

$K_d$  **0,11** W/mK

Area totale

$A_w$  **6,625** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **4,560** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **2,065** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,69** -

Perimetro vetro

$L_g$  **20,200** m

Perimetro telaio

$L_f$  **10,300** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,400** W/m<sup>2</sup>K

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Pogliano Milanese</b>
Provincia	<b>Milano</b>
Altitudine s.l.m.	<b>164</b> m
Gradi giorno	<b>2545</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,2</b> °C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

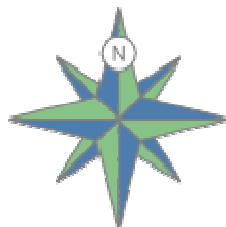
Superficie in pianta netta	<b>53,62</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>264,66</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>180,70</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>321,44</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,82</b> m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini assenti</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

### Zona 1 - Zona climatizzata

#### 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> [%]
M9	T	Parete esterna - PT - ampliamento	0,198	-5,2	68,60	380	10,9
P2	G	Solaio su vespaio	0,124	-5,2	64,85	202	5,8
S3	T	Copertura piana "verde"	0,188	-5,2	64,85	307	8,8
Totale:						<b>890</b>	<b>25,6</b>

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	PortaFinestra 90x(270+50)	1,400	-5,2	2,88	122	3,5
W2 0	T	Finestra 50x(270+50)	1,400	-5,2	3,20	130	3,7
W2 1	T	Finestra 100x(270+50)	1,400	-5,2	6,40	260	7,5
W2 2	T	Finestra 200x(270+50)	1,400	-5,2	32,00	1231	35,4
W2 4	T	Finestra 50x(200+50)	1,400	-5,2	1,25	49	1,4
W2 5	T	Finestra 90x(200+50)	1,400	-5,2	4,50	175	5,0
W2 6	T	Finestra 190x(200+50)	1,400	-5,2	9,50	369	10,6
W2 7	T	Finestra 265x(200+50)	1,400	-5,2	6,63	257	7,4
Totale:						<b>2591</b>	<b>74,4</b>

#### 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

## POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini assenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - Zona climatizzata

### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona: 1**

**Locale: 1**

**Descrizione:**

**Sala Convegni**

Superficie in pianta netta **53,62** m<sup>2</sup>

Volume netto **180,70** m<sup>3</sup>

Altezza netta **3,37** m

Ricambio d'aria **2,99** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C

Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>

Ventilazione **Meccanica**

η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
W1	T	PortaFinestra 90x(270+50)	1,400	-5,2	N	1,20	2,88	122
M9	T	Parete esterna - PT - ampliamento	0,198	-5,2	N	1,20	4,70	28
M9	T	Parete esterna - PT - ampliamento	0,198	-5,2	E	1,15	1,65	9
W20	T	Finestra 50x(270+50)	1,400	-5,2	E	1,15	1,60	65
W21	T	Finestra 100x(270+50)	1,400	-5,2	E	1,15	3,20	130
W22	T	Finestra 200x(270+50)	1,400	-5,2	E	1,15	6,40	260
W22	T	Finestra 200x(270+50)	1,400	-5,2	E	1,15	6,40	260
W21	T	Finestra 100x(270+50)	1,400	-5,2	E	1,15	3,20	130
W22	T	Finestra 200x(270+50)	1,400	-5,2	E	1,15	6,40	260
W20	T	Finestra 50x(270+50)	1,400	-5,2	E	1,15	1,60	65
M9	T	Parete esterna - PT - ampliamento	0,198	-5,2	E	1,15	22,11	127
W22	T	Finestra 200x(270+50)	1,400	-5,2	S	1,00	6,40	226
W22	T	Finestra 200x(270+50)	1,400	-5,2	S	1,00	6,40	226
M9	T	Parete esterna - PT - ampliamento	0,198	-5,2	S	1,00	10,72	54
W24	T	Finestra 50x(200+50)	1,400	-5,2	O	1,10	1,25	49
W25	T	Finestra 90x(200+50)	1,400	-5,2	O	1,10	2,25	87
W26	T	Finestra 190x(200+50)	1,400	-5,2	O	1,10	4,75	184
W25	T	Finestra 90x(200+50)	1,400	-5,2	O	1,10	2,25	87
W26	T	Finestra 190x(200+50)	1,400	-5,2	O	1,10	4,75	184
W27	T	Finestra 265x(200+50)	1,400	-5,2	O	1,10	6,63	257
M9	T	Parete esterna - PT - ampliamento	0,198	-5,2	O	1,10	29,42	162
P2	G	Solaio su vespaio	0,124	-5,2	OR	1,00	64,85	202
S3	T	Copertura piana "verde"	0,188	-5,2	OR	1,00	64,85	307

Dispersioni per trasmissione:

Φ<sub>tr</sub>= **3481**

Dispersioni per ventilazione:

Φ<sub>ve</sub>= **4540**

Dispersioni per intermittenza:

Φ<sub>rh</sub>= **0**

Dispersioni totali:

Φ<sub>hl</sub>= **8021**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

Φ<sub>hl sic</sub>= **8021**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini assenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

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

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala Convegni	20,0	2,99	3481	4540	0	8021	8021
Totale:				<b>3481</b>	<b>4540</b>	<b>0</b>	<b>8021</b>	<b>8021</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>3481</b>	<b>4540</b>	<b>0</b>	<b>8021</b>	<b>8021</b>

### Legenda simboli

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

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini assenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	321,44	180,70	53,62	64,85	264,66	0,82
Totale:		<b>321,44</b>	<b>180,70</b>	<b>53,62</b>	<b>64,85</b>	<b>264,66</b>	<b>0,82</b>

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	3481	4540	0	8021	8021
Totale:		<b>3481</b>	<b>4540</b>	<b>0</b>	<b>8021</b>	<b>8021</b>

### Legenda simboli

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



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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Pogliano Milanese</b>
Provincia	<b>Milano</b>
Altitudine s.l.m.	<b>164</b> m
Gradi giorno	<b>2545</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,2</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Zona 1 : Zona climatizzata

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,8	4,7	7,9	11,8	-	-	-	-	-	12,5	9,2	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>53,62</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>264,66</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>180,70</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>321,44</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,82</b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Zona climatizzata

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>tr</sub> [W/K]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	13,5
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	12,1
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	3,5
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	3,9
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	7,8
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	39,2
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	1,5
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	5,5
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	11,6
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	8,1

Totale **106,9**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	8,0

Totale **8,0**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	Q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Sala Convegni	Meccanica	180,70	540,49	0,51	91,9

Totale **91,9**

#### 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

### Zona 1 : Zona climatizzata

#### INTERA STAGIONE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	794	11,8	80	15,4	62	1,8
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	471	7,0	-	-	-	-
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	712	10,6	0	0,0	173	5,0
Totali				<b>1977</b>	<b>29,3</b>	<b>80</b>	<b>15,4</b>	<b>235</b>	<b>6,8</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	207	3,1	6	1,1	16	0,5
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	230	3,4	17	3,2	76	2,2
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	460	6,8	41	7,8	254	7,3
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	2299	34,1	192	36,9	1726	49,8
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	90	1,3	11	2,0	48	1,4
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	323	4,8	38	7,3	225	6,5
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	682	10,1	80	15,4	520	15,0
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	476	7,1	56	10,8	367	10,6
Totali				<b>4767</b>	<b>70,7</b>	<b>439</b>	<b>84,6</b>	<b>3233</b>	<b>93,2</b>

### Mese : OTTOBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	41	11,8	5	15,4	6	1,8
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	24	7,0	-	-	-	-
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	37	10,6	0	0,0	18	5,1
Totali				<b>103</b>	<b>29,3</b>	<b>5</b>	<b>15,4</b>	<b>25</b>	<b>6,9</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	11	3,1	0	1,1	2	0,5
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	12	3,4	1	3,2	8	2,2
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	24	6,8	3	7,8	27	7,5
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	119	34,1	12	36,9	174	48,8
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	5	1,3	1	2,0	5	1,4
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	17	4,8	2	7,3	24	6,6
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	35	10,1	5	15,4	54	15,3
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	25	7,1	4	10,8	38	10,8
Totali				<b>247</b>	<b>70,7</b>	<b>28</b>	<b>84,6</b>	<b>331</b>	<b>93,1</b>

### Mese : NOVEMBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q <sub>H,tr</sub>	%Q <sub>H,tr</sub>	Q <sub>H,r</sub>	%Q <sub>H,r</sub>	Q <sub>sol,k</sub>	%Q <sub>sol,k</sub>
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	105	11,8	11	15,4	8	1,7
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	62	7,0	-	-	-	-
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	94	10,6	0	0,0	20	4,3
Totali				<b>262</b>	<b>29,3</b>	<b>11</b>	<b>15,4</b>	<b>28</b>	<b>6,0</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	27	3,1	1	1,1	2	0,4
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	30	3,4	2	3,2	9	1,8
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	61	6,8	5	7,8	30	6,3
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	304	34,1	26	36,9	260	55,5
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	12	1,3	1	2,0	6	1,2
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	43	4,8	5	7,3	27	5,8
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	90	10,1	11	15,4	63	13,4
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	63	7,1	7	10,8	44	9,5
Totali				<b>631</b>	<b>70,7</b>	<b>59</b>	<b>84,6</b>	<b>440</b>	<b>94,0</b>

#### Mese : DICEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	174	11,8	13	15,4	5	1,8
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	103	7,0	-	-	-	-
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	156	10,6	0	0,0	13	4,4
Totali				<b>433</b>	<b>29,3</b>	<b>13</b>	<b>15,4</b>	<b>18</b>	<b>6,1</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	45	3,1	1	1,1	1	0,5
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	50	3,4	3	3,2	5	1,6
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	101	6,8	7	7,8	16	5,6
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	504	34,1	31	36,9	161	56,1
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	20	1,3	2	2,0	4	1,2
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	71	4,8	6	7,3	17	5,8
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	150	10,1	13	15,4	39	13,4
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	104	7,1	9	10,8	27	9,5
Totali				<b>1045</b>	<b>70,7</b>	<b>72</b>	<b>84,6</b>	<b>270</b>	<b>93,9</b>

#### Mese : GENNAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	173	11,8	12	15,4	7	1,8
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	103	7,0	-	-	-	-
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	155	10,6	0	0,0	17	4,1
Totali				<b>431</b>	<b>29,3</b>	<b>12</b>	<b>15,4</b>	<b>24</b>	<b>5,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	45	3,1	1	1,1	2	0,4

W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	50	3,4	3	3,2	7	1,7
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	100	6,8	6	7,8	24	5,8
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	501	34,1	29	36,9	234	57,0
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	20	1,3	2	2,0	5	1,2
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	70	4,8	6	7,3	23	5,7
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	149	10,1	12	15,4	54	13,1
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	104	7,1	9	10,8	38	9,2
Totali				<b>1039</b>	<b>70,7</b>	<b>67</b>	<b>84,6</b>	<b>386</b>	<b>94,1</b>

## Mese : FEBBRAIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	139	11,8	14	15,4	10	1,8
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	82	7,0	-	-	-	-
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	125	10,6	0	0,0	26	4,6
Totali				<b>346</b>	<b>29,3</b>	<b>14</b>	<b>15,4</b>	<b>36</b>	<b>6,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	36	3,1	1	1,1	2	0,4
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	40	3,4	3	3,2	12	2,1
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	81	6,8	7	7,8	40	7,0
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	403	34,1	35	36,9	291	51,7
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	16	1,3	2	2,0	8	1,3
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	57	4,8	7	7,3	35	6,3
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	120	10,1	14	15,4	81	14,5
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	83	7,1	10	10,8	57	10,2
Totali				<b>835</b>	<b>70,7</b>	<b>79</b>	<b>84,6</b>	<b>526</b>	<b>93,6</b>

## Mese : MARZO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	122	11,8	17	15,4	16	1,8
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	72	7,0	-	-	-	-
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	109	10,6	0	0,0	47	5,4
Totali				<b>303</b>	<b>29,3</b>	<b>17</b>	<b>15,4</b>	<b>63</b>	<b>7,2</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	32	3,1	1	1,1	4	0,5
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	35	3,4	4	3,2	21	2,5
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	70	6,8	9	7,8	71	8,2
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	352	34,1	40	36,9	396	45,7
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	14	1,3	2	2,0	13	1,5
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	50	4,8	8	7,3	60	7,0
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	105	10,1	17	15,4	139	16,1
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	73	7,1	12	10,8	98	11,3
Totali				<b>731</b>	<b>70,7</b>	<b>92</b>	<b>84,6</b>	<b>803</b>	<b>92,8</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> [%]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	40	11,8	8	15,4	10	1,8
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	24	7,0	-	-	-	-
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	36	10,6	0	0,0	32	6,2
Totali				<b>99</b>	<b>29,3</b>	<b>8</b>	<b>15,4</b>	<b>42</b>	<b>8,0</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	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	10	3,1	1	1,1	3	0,6
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	11	3,4	2	3,2	14	2,8
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	23	6,8	4	7,8	47	9,1
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	115	34,1	18	36,9	211	40,7
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	4	1,3	1	2,0	8	1,6
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	16	4,8	4	7,3	39	7,5
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	34	10,1	8	15,4	90	17,4
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	24	7,1	5	10,8	64	12,3
Totali				<b>238</b>	<b>70,7</b>	<b>42</b>	<b>84,6</b>	<b>477</b>	<b>92,0</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

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### **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	325	24	0	0	0	33	280
Novembre	831	62	0	0	0	70	714
Dicembre	1375	103	0	0	0	85	1183
Gennaio	1367	103	0	0	0	79	1176
Febbraio	1099	82	0	0	0	94	945
Marzo	962	72	0	0	0	109	827
Aprile	314	24	0	0	0	50	270
<b>Totali</b>	<b>6273</b>	<b>471</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>520</b>	<b>5394</b>

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

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	25	331	175
Novembre	28	440	309
Dicembre	18	270	319
Gennaio	24	386	319
Febbraio	36	526	288
Marzo	63	803	319
Aprile	42	477	154
<b>Totali</b>	<b>235</b>	<b>3233</b>	<b>1884</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

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>264,66</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>53,62</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>321,44</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>180,70</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,82</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>125</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>8,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>264,66</b>	m <sup>2</sup>

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

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	325	33	280	638	331	175	506	44,4	0,879	193
Novembre	865	70	714	1649	440	309	749	44,4	0,976	919
Dicembre	1461	85	1183	2729	270	319	589	44,4	0,998	2141
Gennaio	1446	79	1176	2701	386	319	706	44,4	0,996	1998
Febbraio	1145	94	945	2183	526	288	814	44,4	0,987	1379
Marzo	971	109	827	1908	803	319	1122	44,4	0,946	846
Aprile	295	50	270	615	477	154	631	44,4	0,788	117
<b>Totali</b>	<b>6509</b>	<b>520</b>	<b>5394</b>	<b>12422</b>	<b>3233</b>	<b>1884</b>	<b>5117</b>			<b>7594</b>

#### Legenda simboli

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



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

### Dati climatici della località:

Località **Pogliano Milanese**  
Provincia **Milano**  
Altitudine s.l.m. **164** m  
Gradi giorno **2545**  
Zona climatica **E**  
Temperatura esterna di progetto **-5,2** °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Zona 1 : Zona climatizzata

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,8	4,7	7,9	13,0	17,9	22,8	24,8	23,8	19,0	13,7	9,2	2,7
N° giorni	-	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
Stagione di calcolo **Reale** dal **01 gennaio** al **31 dicembre**  
Durata della stagione **365** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **53,62** m<sup>2</sup>  
Superficie esterna lorda **264,66** m<sup>2</sup>  
Volume netto **180,70** m<sup>3</sup>  
Volume lordo **321,44** m<sup>3</sup>  
Rapporto S/V **0,82** m<sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

### Zona 1 : Zona climatizzata

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>tr</sub> [W/K]
M9	Parete esterna - PT - ampliamento	0,197	68,60	13,5
S3	Copertura piana "verde"	0,187	64,85	12,1
W1	PortaFinestra 90x(270+50)	1,224	2,88	3,5
W20	Finestra 50x(270+50)	1,224	3,20	3,9
W21	Finestra 100x(270+50)	1,224	6,40	7,8
W22	Finestra 200x(270+50)	1,224	32,00	39,2
W24	Finestra 50x(200+50)	1,224	1,25	1,5
W25	Finestra 90x(200+50)	1,224	4,50	5,5
W26	Finestra 190x(200+50)	1,224	9,50	11,6
W27	Finestra 265x(200+50)	1,224	6,63	8,1

Totale **106,9**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P2	Solaio su vespaio	0,124	64,85	8,0

Totale **8,0**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	Q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Sala Convegni	Meccanica	180,70	540,49	0,51	91,9

Totale **91,9**

#### 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**

### **Zona 1 : Zona climatizzata**

### **INTERA STAGIONE**

### **Mese : GENNAIO**

### **Mese : FEBBRAIO**

### **Mese : MARZO**

### **Mese : APRILE**

### **Mese : MAGGIO**

### **Mese : GIUGNO**

### **Mese : LUGLIO**

### **Mese : AGOSTO**

### **Mese : SETTEMBRE**

### **Mese : OTTOBRE**

### **Mese : NOVEMBRE**

### **Mese : DICEMBRE**

### **Legenda simboli**

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	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

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### 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]
Gennaio	1844	138	0	0	0	79	1586
Febbraio	1529	115	0	0	0	94	1315
Marzo	1439	108	0	0	0	109	1237
Aprile	1000	75	0	0	0	109	860
Maggio	644	48	0	0	0	107	554
Giugno	246	18	0	0	0	109	212
Luglio	95	7	0	0	0	131	82
Agosto	175	13	0	0	0	141	150
Settembre	539	40	0	0	0	92	463
Ottobre	978	73	0	0	0	70	841
Novembre	1292	97	0	0	0	70	1111
Dicembre	1852	139	0	0	0	85	1593
<b>Totali</b>	<b>11634</b>	<b>873</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1195</b>	<b>10005</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Gennaio	24	199	319
Febbraio	36	264	288
Marzo	63	364	319
Aprile	83	441	309
Maggio	109	548	319
Giugno	106	502	309
Luglio	132	597	319
Agosto	117	541	319
Settembre	76	387	309
Ottobre	45	258	319
Novembre	28	226	309
Dicembre	18	133	319
<b>Totali</b>	<b>837</b>	<b>4458</b>	<b>3758</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

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>264,66</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>53,62</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>321,44</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>180,70</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,82</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>125</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>8,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>264,66</b>	m <sup>2</sup>

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

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Gennaio	1959	79	1586	3624	199	319	518	44,4	0,000	518
Febbraio	1608	94	1315	3017	264	288	552	44,4	0,000	552
Marzo	1484	109	1237	2831	364	319	683	44,4	0,000	683
Aprile	992	109	860	1961	441	309	750	44,4	0,000	750
Maggio	584	107	554	1244	548	319	867	44,4	0,000	867
Giugno	158	109	212	479	502	309	811	44,4	0,000	811
Luglio	-30	131	82	184	597	319	916	44,4	0,000	916
Agosto	71	141	150	363	541	319	860	44,4	0,000	860
Settembre	503	92	463	1058	387	309	696	44,4	0,000	696
Ottobre	1006	70	841	1917	258	319	577	44,4	0,000	577
Novembre	1361	70	1111	2542	226	309	535	44,4	0,000	535
Dicembre	1974	85	1593	3652	133	319	452	44,4	0,000	452
<b>Totali</b>	<b>11671</b>	<b>1195</b>	<b>10005</b>	<b>22871</b>	<b>4458</b>	<b>3758</b>	<b>8216</b>			<b>8216</b>

#### Legenda simboli

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

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

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

**Edificio : Casa delle Stagioni**

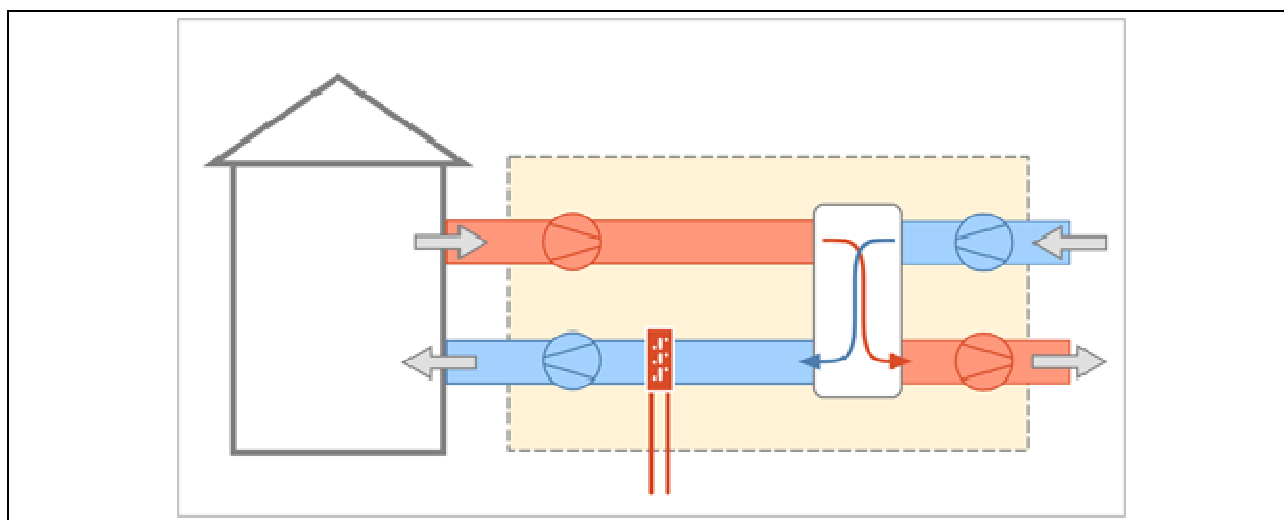
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

$n_{50}$  **8** h<sup>-1</sup>

Coefficiente di esposizione al vento

$e$  **0,07** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **0,40** -

Ore di funzionamento dell'impianto

$hf$  **8,00** -

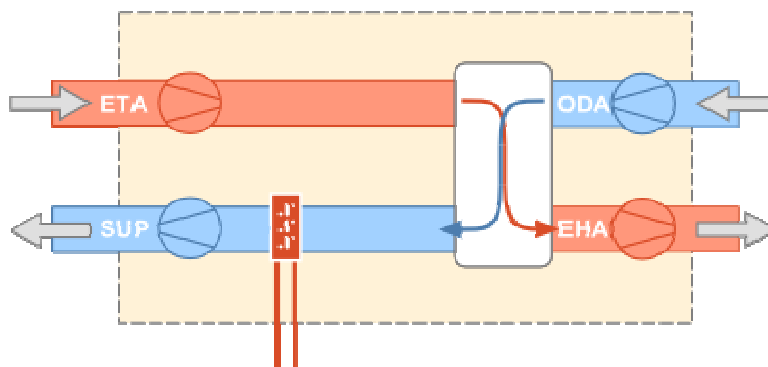
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta H_{nom}$  **0,73**

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
<u>1</u>	<u>1</u>	<u>Sala Convegni</u>	<u>Estrazione + Immissione</u>	<u>1000,00</u>	<u>1000,00</u>	<u>540,49</u>
Totale				<b>1000,00</b>	<b>1000,00</b>	<b>540,49</b>

### Caratteristiche dei condotti



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

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	250	W
Portata del condotto	1000,00	m <sup>3</sup> /h

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

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	250	W
Portata del condotto	1000,00	m <sup>3</sup> /h

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

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	1000,00	m <sup>3</sup> /h

#### Edificio : Casa delle Stagioni

##### Modalità di funzionamento

##### Circuito Ventilconvettori

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	100,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	0,0	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>251,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>202,5</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</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 Ventilconvettori**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>10055</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>2500</b> W
Rendimento di emissione	<b>92,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per zona + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 0,5 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>98,0</b> %

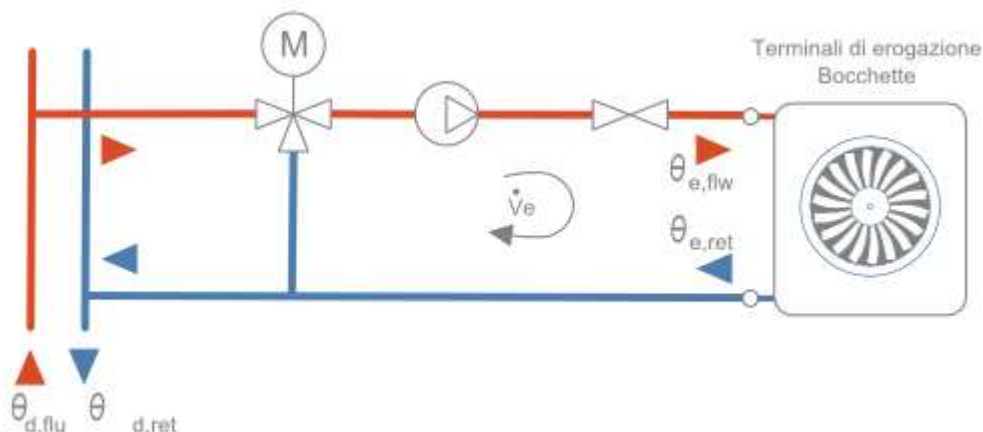
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni correnti nel cantinato in vista</b>
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>0,69</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>97,5</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>UTA con batteria e valvola a due vie</b>
------------------	---





Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
ΔT nominale lato aria	<b>20,0</b>	°C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-
ΔT di progetto lato acqua	<b>10,0</b>	°C
Portata nominale	<b>951,85</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata fissa</b>	<b>45,0</b> °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b>	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ <sub>e,avg</sub> [°C]	θ <sub>e,flu</sub> [°C]	θ <sub>e,ret</sub> [°C]
ottobre	17	20,3	45,0	20,0
novembre	30	21,2	45,0	20,0
dicembre	31	23,5	45,0	20,0
gennaio	31	23,1	45,0	20,0
febbraio	28	22,2	45,0	20,0
marzo	31	20,9	45,0	20,0
aprile	15	20,1	45,0	20,0

#### Legenda simboli

θ <sub>e,avg</sub>	Temperatura media degli emettitori del circuito
θ <sub>e,flu</sub>	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
θ <sub>e,ret</sub>	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

#### Dati comuni

#### Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	θ <sub>d,avg</sub> [°C]	θ <sub>d,flu</sub> [°C]	θ <sub>d,ret</sub> [°C]
ottobre	17	50,0	80,0	20,0
novembre	30	50,0	80,0	20,0
dicembre	31	50,0	80,0	20,0
gennaio	31	50,0	80,0	20,0
febbraio	28	50,0	80,0	20,0
marzo	31	50,0	80,0	20,0

aprile	15	50,0	80,0	20,0
--------	----	------	------	------

#### Legenda simboli

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

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

#### Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello

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 **43,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C  
 massima **60,0** °C

#### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,4**  
 Potenza utile  $P_u$  **13,20** kW  
 Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **2,99** kW  
 Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **0** °C  
 Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **35** °C

#### Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

#### Legenda simboli

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

#### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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

Generatore a temperatura di mandata fissa **80,0** °C

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	50,0	80,0	20,0
novembre	30	50,0	80,0	20,0
dicembre	31	50,0	80,0	20,0
gennaio	31	50,0	80,0	20,0
febbraio	28	50,0	80,0	20,0
marzo	31	50,0	80,0	20,0
aprile	15	50,0	80,0	20,0

#### 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>	kgCO <sub>2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio ventilazione - impianto aeraulico

#### Edificio : Casa delle Stagioni

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	210	0	210	0	0	0	0	0
febbraio	28	169	0	169	0	0	0	0	0
marzo	31	148	0	148	0	0	0	0	0
aprile	15	41	0	41	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	42	0	42	0	0	0	0	0
novembre	30	128	0	128	0	0	0	0	0
dicembre	31	212	0	212	0	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>951</b>	<b>0</b>	<b>951</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento  
 $Q_{H,risc,sys,out}$  Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria  
 $Q_{H,hum,sys,out}$  Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione  
 $Q_{H,risc,gen,out}$  Fabbisogno in uscita dalla generazione

$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	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

#### Legenda simboli

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

#### Fabbisogno di energia primaria impianto aerulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	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 aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

#### **Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

#### **Edificio : Casa delle Stagioni**

### Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]	Q <sub>H,sys,out</sub> [kWh]	Q' <sub>H,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,sys,out,int</sub> [kWh]	Q <sub>H,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>H,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>H,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	31	1998	1464	1254	1254	1254	1254	1312	0
febbraio	28	1379	952	784	784	784	784	821	0
marzo	31	846	493	362	362	362	362	379	0
aprile	15	117	44	25	25	25	25	26	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	193	91	58	58	58	58	61	0
novembre	30	919	599	475	475	475	475	497	0
dicembre	31	2141	1604	1392	1392	1392	1392	1457	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>7594</b>	<b>5248</b>	<b>4351</b>	<b>4351</b>	<b>4351</b>	<b>4351</b>	<b>4553</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	Q <sub>H,em,aux</sub> [kWh]	Q <sub>H,du,aux</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>H,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	312	0	0	0
febbraio	28	195	0	0	0
marzo	31	90	0	0	0
aprile	15	6	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	14	0	0	0
novembre	30	118	0	0	0
dicembre	31	346	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>1082</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q <sub>H,em,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q <sub>H,du,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q <sub>H,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>H,gen,aux</sub>	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	98,0	97,5	100,0	100,0	0,0	0,0	240,9	194,1
febbraio	28	98,0	97,5	100,0	100,0	0,0	0,0	250,7	202,0
marzo	31	98,0	97,5	100,0	100,0	0,0	0,0	290,5	234,1
aprile	15	98,0	97,5	100,0	100,0	0,0	0,0	554,5	446,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	97,5	100,0	100,0	0,0	0,0	356,0	286,9
novembre	30	98,0	97,5	100,0	100,0	0,0	0,0	261,8	210,9
dicembre	31	98,0	97,5	100,0	100,0	0,0	0,0	237,6	191,5

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00

novembre	30	0,00
dicembre	31	0,00

#### Legenda simboli

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

#### 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	0	312	608	754
febbraio	28	0	195	380	472
marzo	31	0	90	176	218
aprile	15	0	6	12	15
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	14	28	35
novembre	30	0	118	230	286
dicembre	31	0	346	675	838
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>1082</b>	<b>2109</b>	<b>2618</b>

#### Legenda simboli

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

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	0	312	608	754
febbraio	28	0	195	380	472
marzo	31	0	90	176	218
aprile	15	0	6	12	15
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	14	28	35
novembre	30	0	118	230	286
dicembre	31	0	346	675	838
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>1082</b>	<b>2109</b>	<b>2618</b>

Legenda simboli

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



## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

### secondo UNI/TS 11300-3

**Edificio : Casa delle Stagioni**

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>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>498,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>255,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>205,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>233,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>187,7</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**  
Fabbisogni elettrici **100** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllori di zona**  
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello

Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **11,30** kW

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

Sorgente unità interna **Acqua**

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

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,98	0,67	0,67	0,67	0,64	0,63	0,58	0,48	0,31	0,19

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

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

Assenza di setti insonorizzati

Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C

Fattore di sporcamento **0,04403** m<sup>2</sup>K/kW

Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Edificio : Casa delle Stagioni**

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	31	518	214	214	214	226	0	226	45
febbraio	28	552	249	249	249	262	0	262	53
marzo	31	683	339	339	339	356	0	356	72
aprile	30	750	429	429	429	451	0	451	91
maggio	31	867	582	582	582	612	0	612	123
giugno	30	811	694	694	694	730	68	799	160
luglio	31	916	871	871	871	917	85	1002	201
agosto	31	860	770	770	770	810	48	858	172
settembre	30	696	460	460	460	484	14	498	100
ottobre	31	577	307	307	307	323	0	323	65
novembre	30	535	254	254	254	267	0	267	54
dicembre	31	452	178	178	178	187	0	187	38

<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>8216</b>	<b>5348</b>	<b>5348</b>	<b>5348</b>	<b>5626</b>	<b>216</b>	<b>5841</b>	<b>1173</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	31	2	0	0	0
febbraio	28	2	0	0	0
marzo	31	3	0	0	0
aprile	30	4	0	0	0
maggio	31	5	0	0	0
giugno	30	7	0	0	0
luglio	31	9	0	0	0
agosto	31	8	0	0	0
settembre	30	4	0	0	0
ottobre	31	3	0	0	0
novembre	30	2	0	0	0
dicembre	31	2	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>52</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	F <sub>k</sub> [-]	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	31	0,03	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,5	187,4
febbraio	28	0,03	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,5	187,4
marzo	31	0,04	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,5	187,4
aprile	30	0,06	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,5	187,4
maggio	31	0,07	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,5	187,4
giugno	30	0,10	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	233,6	188,2
luglio	31	0,12	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	233,6	188,2
agosto	31	0,10	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	233,2	187,9
settembre	30	0,06	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,9	187,6
ottobre	31	0,04	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,5	187,4
novembre	30	0,03	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,5	187,4
dicembre	31	0,02	97,0	-	-	-	498,0	255,4	205,8	232,5	187,4

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
F <sub>k</sub>	Fattore di carico della pompa di calore
η <sub>C,rg</sub>	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	31	45	47	92	114	0
febbraio	28	53	55	107	133	0
marzo	31	72	75	146	181	0
aprile	30	91	95	185	229	0
maggio	31	123	128	250	311	0
giugno	30	160	167	327	405	0
luglio	31	201	210	410	508	0
agosto	31	172	180	351	435	0
settembre	30	100	104	203	253	0
ottobre	31	65	68	132	164	0
novembre	30	54	56	109	135	0
dicembre	31	38	39	76	95	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1173</b>	<b>1225</b>	<b>2388</b>	<b>2964</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 - Zona climatizzata

#### Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale:** 1 - Sala Convegni

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	600	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,95	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	53,62	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

#### 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> ]
1	1	Sala Convegni	879	322	1201

#### 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	86	27	0	114	0	114	222
Febbraio	28	70	25	0	95	0	95	185
Marzo	31	71	27	0	98	0	98	191
Aprile	30	67	26	0	93	0	93	182

Maggio	31	68	27	0	95	0	95	186
Giugno	30	66	26	0	93	0	93	181
Luglio	31	68	27	0	95	0	95	186
Agosto	31	68	27	0	95	0	95	186
Settembre	30	68	26	0	95	0	95	185
Ottobre	31	75	27	0	103	0	103	200
Novembre	30	81	26	0	108	0	108	210
Dicembre	31	89	27	0	116	0	116	227
<b>TOTALI</b>		<b>879</b>	<b>322</b>	<b>0</b>	<b>1201</b>	<b>0</b>	<b>1201</b>	<b>2341</b>

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

*Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona*

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	879	322	0	1201	0	1201	2341
<b>TOTALI</b>	<b>879</b>	<b>322</b>	<b>0</b>	<b>1201</b>	<b>0</b>	<b>1201</b>	<b>2341</b>

### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Casa delle Stagioni</b>	DPR 412/93	<i>E.4 (1)</i>	Superficie utile	<i>53,62</i>	m <sup>2</sup>
---------------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>2109</i>	<i>508</i>	<i>2618</i>	<i>39,34</i>	<i>9,48</i>	<i>48,82</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>2388</i>	<i>576</i>	<i>2964</i>	<i>44,54</i>	<i>10,73</i>	<i>55,27</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>1139</i>	<i>274</i>	<i>1413</i>	<i>21,24</i>	<i>5,12</i>	<i>26,36</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>2341</i>	<i>564</i>	<i>2905</i>	<i>43,66</i>	<i>10,52</i>	<i>54,18</i>
<b>TOTALE</b>	<b>7977</b>	<b>1923</b>	<b>9900</b>	<b>148,77</b>	<b>35,86</b>	<b>184,63</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>4091</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1882</i>	<i>Riscaldamento, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	<i>E.4 (1)</i>	Superficie utile	<i>53,62</i>	m <sup>2</sup>
-----------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>2388</i>	<i>576</i>	<i>2964</i>	<i>44,54</i>	<i>10,73</i>	<i>55,27</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>1139</i>	<i>274</i>	<i>1413</i>	<i>21,24</i>	<i>5,12</i>	<i>26,36</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>2341</i>	<i>564</i>	<i>2905</i>	<i>43,66</i>	<i>10,52</i>	<i>54,18</i>
<b>TOTALE</b>	<b>5868</b>	<b>1414</b>	<b>7282</b>	<b>109,43</b>	<b>26,38</b>	<b>135,81</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>3009</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1384</i>	<i>Riscaldamento, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>