

Publicato sul profilo  
del committente ai  
sensi dell'art. 29 del  
D.Lgs.50/2016 il  
22/01/2019

**Studio associato di ingegneria**  
**GRAZIANI SPARAPANI**  
Ing.Andrea Graziani  
Ing.Andrea Sparapani

Sede: Via I Maggio 1/f - 62100 Macerata - Tel +39.0733.283116 Fax +39.0733.281480 - email: graziani@grazianisparapani.it / sparapani@grazianisparapani.it

Studio associato  
di ingegneria

Graziani  
Sparapani

COMUNE  
Macerata

PROVINCIA  
Macerata

REGIONE  
Marche

**PROGETTO**

Riqualificazione ex capannoni Rossini  
Progetto OWL\_Open Working Lab

**OGGETTO**

Relazione tecnica di cui all'articolo 8, comma 1,  
dlgs. n°192 del 18/08/2005

**COMMITTENTE**  
Comune di Macerata

**PROGETTISTA**

Dott.Ing. Andrea Graziani

timbro e firma

**COPROGETTISTA**

**TIMBRO E FIRMA COMMITTENTE**

scala -  
sostituisce  
data Settembre 2018  
codice

ELABORATO

**ME11**

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

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

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Macerata Provincia MC

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

***Riqualificazione ex capannoni Rossini. Progetto OWL\_Open Working Lab***

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

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

***Via Cincinelli, Macerata (MC)***

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

***E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.***

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Comune di Macerata

Progettista dell'isolamento termico ing. Graziani Andrea  
 Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Macerata*** N.iscr.: ***A662***

Progettista degli impianti termici ing. Graziani Andrea  
 Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Macerata*** N.iscr.: ***A662***

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

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2005</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-2,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,2</u> °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<i>Area demolita e ricostruita</i>	4091,07	2462,60	0,60	560,17	20,0	65,0
<i>Area ristrutturata</i>	3941,25	1613,97	0,41	634,06	20,0	65,0
<i>Riqualificazione ex capannoni Rossini</i>	8032,32	4076,57	0,51	1194,23	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> [%]
<i>Area demolita e ricostruita</i>	4091,07	2462,60	0,60	560,17	26,0	51,3
<i>Area ristrutturata</i>	3941,25	1613,97	0,41	634,06	26,0	51,3
<i>Riqualificazione ex capannoni Rossini</i>	8032,32	4076,57	0,51	1194,23	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:

---

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

**Classe B**

---

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:

**La copertura, della parte demolita e ricostruita e della parte ristrutturata presenterà un intercapedine di ventilazione**

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

---

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

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

**Impianto autonomo**

---

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

**Solo la porzione demolita e ricostruita sarà interessata dalle verifiche di legge sulle rinnovabili. In particolare l'impianto di riscaldamento e raffrescamento è in pompa di calore ad espansione diretta. Sarà installato un impianto fotovoltaico in copertura da 14,7 kWp**

---

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

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

---

## 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 ad espansione diretta del tipo VRF ad alta efficienza energetica**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore aria-aria**

Sistemi di termoregolazione

**Termostato con comando locale per ciascuna unità interna**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Assenti**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Assenti (impianto ad espansione diretta)**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Recuperatori di calore entalpici:**

**n°2 da 300 mc/h**

**n°4 da 800 mc/h**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Assenti**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Bollitore elettrico**

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona **Area demolita e ricostruita**

Quantità

**1**

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

**Aria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

**Energia elettrica**

Marca - modello

**Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC850KXZXE1**

Tipo sorgente fredda

**Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento

**95,0**

kW

Coefficiente di prestazione (COP)

**4,61**

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 20,0 °C

Zona Area demolita e ricostruita      Quantità 1  
Servizio Riscaldamento      Fluido termovettore Aria  
Tipo di generatore Pompa di calore      Combustibile Energia elettrica  
Marca - modello Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC500KXZXE1  
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 56,0 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4,55

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 20,0 °C

Zona Area demolita e ricostruita      Quantità 1  
Servizio Acqua calda sanitaria      Fluido termovettore  
Tipo di generatore Bollitore elettrico ad accumulo      Combustibile Energia elettrica  
Marca - modello  
Potenza utile nominale Pn 1,20 kW

Zona Area demolita e ricostruita      Quantità 1  
Servizio Raffrescamento      Fluido termovettore Aria  
Tipo di generatore Pompa di calore      Combustibile Energia elettrica  
Marca - modello Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC850KXZXE1+  
FDC500KXZXE1  
Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento 135,0 kW

Indice di efficienza energetica (EER) 4,03

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 19,0 °C      Sorgente calda 31,2 °C

Zona Area ristrutturata      Quantità 1  
Servizio Riscaldamento      Fluido termovettore Aria  
Tipo di generatore Pompa di calore      Combustibile Energia elettrica  
Marca - modello Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC850KXZXE1  
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 95,0 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4,61

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 20,0 °C

Zona Area ristrutturata      Quantità 1  
Servizio Acqua calda sanitaria      Fluido termovettore  
Tipo di generatore Bollitore elettrico ad      Combustibile Energia elettrica

---

<b>accumulo</b>			
Marca – modello _____			
Potenza utile nominale Pn <u>1,20</u> kW			
Zona	<u>Area ristrutturata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC850KXZXE1</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento		<u>85,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)		<u>4,03</u>	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>31,2</u> °C

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

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

**Pannello di comando centralizzato che permette la gestione dell'intero sistema VRF**

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

**Pannello di comando a parete per ciascuna unità interna**

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

**Unità interne ad espansione diretta a parete, a pavimento e canalizzate**

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

**Trattamento di filtrazione e condizionamento chimico per acqua sanitaria**

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

**Tubazioni di acqua calda sanitaria isolate secondo DPR 412/93**

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

***Vedere elenco elaborati progetto esecutivo***

---

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Impianto fotovoltaico da 14,7 kWp.***

---

Schemi funzionali ***Vedere elenco elaborati progetto esecutivo***

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: Area demolita e ricostruita

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	0,275
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	0,342
M4	Parete verso chiostrina	0,326	0,342
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	0,524
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	0,249
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	0,193
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	0,271

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
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	Positiva	Positiva
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	Positiva	Positiva
M4	Parete verso chiostrina	Positiva	Positiva
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	Positiva	Positiva
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	Positiva	Positiva
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	Positiva	Positiva
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	Positiva
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	Positiva
Z3	W - Parete - Telaio	Positiva
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	Positiva

<b>Z6</b>	<b>R - Parete - Copertura parte nuova</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z8</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra parte nuova</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	$M_s$ kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	$YIE$ W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<b>M1</b>	<b>Parete perimetrale zona demolita e ricostruita</b>	<b>374</b>	<b>230</b>	<b>0,001</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto</b>	<b>276</b>	<b>230</b>	<b>0,041</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita</b>	<b>160</b>	<b>-</b>	<b>0,045</b>	<b>0,180</b>	<b>Positiva</b>
<b>S3</b>	<b>Tetto piano zona demolita e ricostruita</b>	<b>485</b>	<b>-</b>	<b>0,015</b>	<b>0,180</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>Finestre 2x2,36</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W2</b>	<b>Finestre 2x1,43</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W4</b>	<b>Ingresso 2,5x3,6</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W6</b>	<b>Ingresso 3x3,6</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W7</b>	<b>Finestre verso cortiletto 2.8x3</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W8</b>	<b>Finestre verso cortiletto 1,1x3</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>

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

Locale	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	$\eta_T$ [%]
<b>Sala conferenze/expo/formazione</b>	<b>1600</b>	<b>1600</b>	<b>70</b>
<b>Laboratorio/spazio co-working</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>70</b>

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<b>2462,60</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,39</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>560,17</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,036</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>165,99</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>168,46</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>6,53</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>11,51</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>124,79</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>4,75</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>5,46</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>5,57</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>19,80</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>160,37</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>251,43</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>45,35</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Area demolita e ricostruita</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>77,2</b>	<b>58,1</b>	<b>Positiva</b>
<b>Area demolita e ricostruita</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>48,8</b>	<b>36,1</b>	<b>Positiva</b>
<b>Area demolita e ricostruita</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>364,7</b>	<b>114,0</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>57,5</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>55,0</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>51,5</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>13029</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>17079</b>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>14,70</b>	kW

Potenza elettrica richiesta	<b>14,67</b> kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)	

### Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>15530</b> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>115,02</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>3227</b> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>160,37</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>17079</b> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b> kWh

### e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<b>74,5</b> %
Percentuale minima di copertura prevista	<b>55,0</b> %
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)	

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

#### Zona 2: Area ristrutturata

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M2</b>	<b>Parete perimetrale zona ristrutturata</b>	<b>0,287</b>	<b>0,356</b>
<b>M3</b>	<b>Parete perimetrale zona ristrutturata interrata</b>	<b>0,189</b>	<b>0,210</b>
<b>M4</b>	<b>Parete verso chiostrina</b>	<b>0,326</b>	<b>0,479</b>
<b>M5</b>	<b>Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto</b>	<b>0,449</b>	<b>0,504</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento controterra zona demolita e ricostruita</b>	<b>0,249</b>	<b>0,249</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento controterra zona ristrutturata</b>	<b>0,207</b>	<b>0,207</b>
<b>P3</b>	<b>Pavimento controterra zona ristrutturata- parte interrata</b>	<b>0,175</b>	<b>0,175</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita</b>	<b>0,174</b>	<b>0,180</b>

<b>S2</b>	<b>Tetto curvo zona ristrutturata</b>	<b>0,173</b>	<b>0,199</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>M2</b>	<b>Parete perimetrale zona ristrutturata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>Parete perimetrale zona ristrutturata interrata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M4</b>	<b>Parete verso chiostrina</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento controterra zona demolita e ricostruita</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento controterra zona ristrutturata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P3</b>	<b>Pavimento controterra zona ristrutturata- parte interrata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Tetto curvo zona ristrutturata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<b>M2</b>	<b>Parete perimetrale zona ristrutturata</b>	<b>508</b>	<b>230</b>	<b>0,037</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto</b>	<b>276</b>	<b>230</b>	<b>0,041</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita</b>	<b>160</b>	<b>-</b>	<b>0,045</b>	<b>0,180</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Tetto curvo zona ristrutturata</b>	<b>249</b>	<b>-</b>	<b>0,039</b>	<b>0,180</b>	<b>Positiva</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>Finestre 2x2,36</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W10</b>	<b>Finestra tonda</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W2</b>	<b>Finestre 2x1,43</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W3</b>	<b>Finestre 2x0,48</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W4</b>	<b>Ingresso 2,5x3,6</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W5</b>	<b>Ingresso 3,4x4</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W7</b>	<b>Finestre verso cortiletto 2.8x3</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W8</b>	<b>Finestre verso cortiletto 1,1x3</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>
<b>W9</b>	<b>Lucernario</b>	<b>1,800</b>	<b>0,000</b>

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

Locale	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
<b>Area relax/lavoro informale</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>70</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

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

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<b>1613,97</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,37</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>634,06</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,023</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>76,71</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>81,75</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>7,62</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>11,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>95,71</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>7,89</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>6,40</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>2,18</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>32,81</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>145,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>196,57</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>70,58</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Area ristrutturata</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>72,8</i>	<i>56,3</i>	<i>Positiva</i>
<i>Area ristrutturata</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>29,4</i>	<i>28,9</i>	<i>Positiva</i>
<i>Area ristrutturata</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>148,7</i>	<i>86,4</i>	<i>Positiva</i>

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>0,0</u> %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>22950</u> kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u>0</u> kWh <sub>e</sub>

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>12430</u> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>74,42</u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>0</u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>145,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u> kWh

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

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

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

---

## 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'analogica 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 8. .  
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 ing. Andrea Graziani  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ingegneri Macerata A662  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 27/09/2018

Il progettista \_\_\_\_\_  
TIMBRO FIRMA

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> ·K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]
M1	T	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	480,0	374	0,001	-6,885	40,830	0,90	0,60	-2,0	0,191
M2	T	Parete perimetrale zona ristrutturata	402,5	508	0,037	-11,576	11,416	0,90	0,60	-2,0	0,287
M3	G	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	402,5	508	0,042	-11,278	11,496	0,90	0,60	-2,0	0,189
M4	T	Parete verso chiostrina	138,5	10	0,303	-2,747	21,684	0,90	0,60	-2,0	0,326
M5	T	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	330,0	276	0,041	-16,759	44,957	0,90	0,60	-2,0	0,449
M6	D	Divisorio interno 10 cm	100,0	2	0,437	-1,030	10,010	0,90	0,60	-	0,442
M7	D	Divisorio interno 33 cm	330,0	260	0,284	-10,063	55,086	0,90	0,60	-	0,941
M8	D	Parete di separazione blocco nuovo-vecchio (3)	490,0	368	0,036	-17,839	49,370	0,90	0,60	-	0,547
M9	D	Divisorio interno 15 cm	150,0	2	0,498	-0,944	9,811	0,90	0,60	-	0,503
M10	D	Divisorio interno 10 cm (bagni)	100,0	62	1,855	-2,492	39,694	0,90	0,60	-	2,074

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> ·K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]
P1	G	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	646,0	788	0,038	-18,932	52,310	0,90	0,60	-2,0	0,249
P2	G	Pavimento controterra zona ristrutturata	596,0	1023	0,045	-17,369	50,401	0,90	0,60	-2,0	0,207
P3	G	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	596,0	1023	0,045	-17,369	50,401	0,90	0,60	-2,0	0,175

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> ·K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]
S1	T	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	255,0	160	0,045	-7,073	3,966	0,90	0,60	-2,0	0,174
S2	T	Tetto curvo zona ristrutturata	435,0	249	0,039	-9,554	4,000	0,90	0,60	-2,0	0,173

S3	T	Tetto piano zona demolita e ricostruita	834,5	485	0,015	-14,801	115,124	0,90	0,60	-2,0	0,239
----	---	---	-------	-----	-------	---------	---------	------	------	------	-------

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
$\gamma_{IE}$	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
$C_T$	Capacità termica areica
$\epsilon$	Emissività
$\alpha$	Fattore di assorbimento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\psi$ [W/mK]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	X	0,040
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	X	0,025
Z3	W - Parete - Telaio	X	0,037
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	X	-0,072
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	X	-0,101
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	X	0,068
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	X	0,131
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	X	0,231
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	X	0,056
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	X	-0,070

Legenda simboli

$\psi$  Trasmissanza 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	Finestre 2x2,36	Doppio	0,050	0,491	1,00	0,45	236,0	200,0	0,000	1,800	-2,0	3,650	34,176
W2	T	Finestre 2x1,43	Doppio	0,050	0,491	1,00	0,45	143,0	200,0	0,000	1,800	-2,0	2,174	20,432
W3	T	Finestre 2x0,48	Doppio	0,050	0,491	1,00	0,45	48,0	200,0	0,000	1,800	-2,0	0,664	6,528
W4	T	Ingresso 2,5x3,6	Doppio	0,050	0,491	1,00	0,45	360,0	250,0	0,000	1,800	-2,0	7,178	59,156
W5	T	Ingresso 3,4x4	Doppio	0,050	0,491	1,00	0,45	400,0	340,0	0,000	1,800	-2,0	10,897	93,072
W6	T	Ingresso 3x3,6	Doppio	0,050	0,491	1,00	0,45	360,0	300,0	0,000	1,800	-2,0	8,686	71,304
W7	T	Finestre verso cortiletto 2.8x3	Doppio	0,050	0,491	1,00	1,00	300,0	280,0	0,000	1,800	-2,0	7,864	11,224
W8	T	Finestre verso cortiletto 1,1x3	Doppio	0,050	0,491	1,00	1,00	300,0	110,0	0,000	1,800	-2,0	2,923	7,824
W9	T	Lucernario	Doppio	0,050	0,393	1,00	1,00	170,0	110,0	0,000	1,800	-2,0	1,616	5,224
W10	T	Finestra tonda	Doppio	0,050	0,491	1,00	1,00	89,0	89,0	0,000	1,800	-2,0	0,634	3,184

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 perimetrale zona demolita e ricostruita*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,191** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **480** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **68,729** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

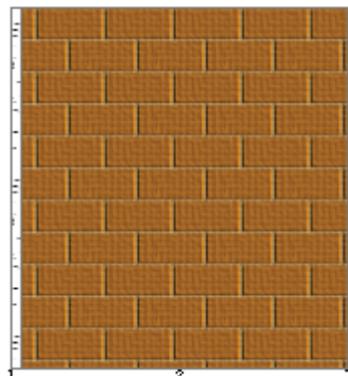
Massa superficiale  
(con intonaci) **428** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **374** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,001** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,004** -

Sfasamento onda termica **-6,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	BIO PLAN 45-25/19,9 T- 0,09	450,00	0,090	5,000	830	1,00	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-

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 perimetrale zona demolita e ricostruita*

**Codice:** *M1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,647**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,953**

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:** *Parete perimetrale zona ristrutturata*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,287** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **403** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **11,195** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

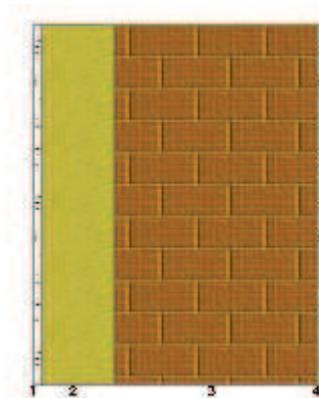
Massa superficiale  
(con intonaci) **535** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **508** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,037** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,130** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Polistirene espanso estruso senza pelle	100,00	0,035	2,857	40	1,45	150
3	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-

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 perimetrale zona ristrutturata*

**Codice:** *M2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,647**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,930**

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:** *Parete perimetrale zona ristrutturata interrata*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica **0,289** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,189** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **403** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **11,195** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

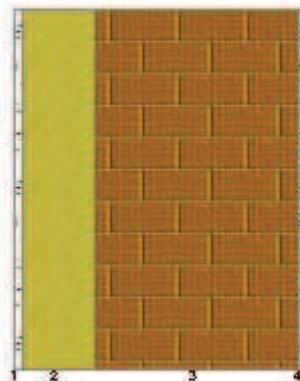
Massa superficiale (con intonaci) **535** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **508** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,042** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,224** -

Sfasamento onda termica **-11,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Polistirene espanso estruso senza pelle	100,00	0,035	2,857	40	1,45	150
3	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	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	-

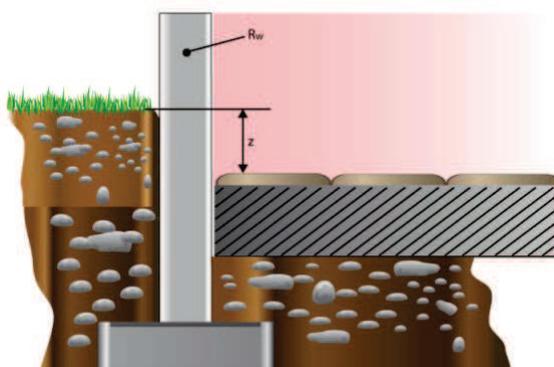
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### *Pavimento controterra zona ristrutturata- parte interrata*

**Codice: P3**

Area del pavimento		<b>511,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>69,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>403</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Profondità interramento	$z$	<b>2,100</b> m
Parete controterra associata	$R_w$	<b>M3</b>



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

**Descrizione della struttura:** *Parete perimetrale zona ristrutturata interrata*

**Codice:** *M3*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,476</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,930</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

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

Verifica condensa interstiziale	<b>Positiva</b>
Quantità massima di condensa durante l'anno $M_a$	<b>16</b> g/m <sup>2</sup>
Quantità di condensa ammissibile $M_{lim}$	<b>80</b> g/m <sup>2</sup>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )	<b>Positiva</b>
Mese con massima condensa accumulata	<b>luglio</b>
L'evaporazione a fine stagione è	<b>Completa</b>

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

**Descrizione della struttura:** *Parete verso chiostrina*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica **0,326** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **139** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **1,977** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

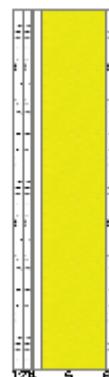
Massa superficiale  
(con intonaci) **42** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **10** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,303** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,931** -

Sfasamento onda termica **-2,7** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	10,00	0,067	0,150	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	90,00	0,035	2,571	100	1,03	1
6	Aquapanel Outdoor	12,50	0,350	0,036	1150	1,00	66
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *Parete verso chiostrina*

**Codice:** *M4*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,647**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,921**

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:** *Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica **0,449** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **330** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **92,593** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

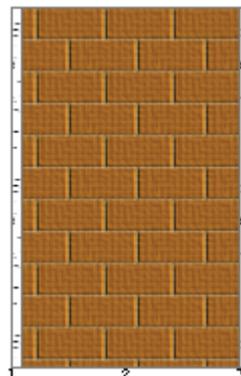
Massa superficiale (con intonaci) **330** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **276** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,041** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,090** -

Sfasamento onda termica **-16,8** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Porofoam Bio Plan 30	300,00	0,150	2,000	920	1,00	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-

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 perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto*

**Codice:** *M5*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,647**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,892**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento controterra zona demolita e ricostruita*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,891** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,249** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **646** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **1,287** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

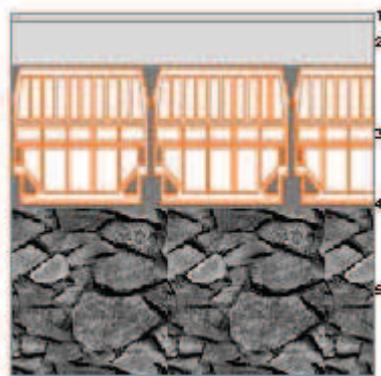
Massa superficiale  
(con intonaci) **788** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **788** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,038** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,154** -

Sfasamento onda termica **-18,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione	15,00	1,300	0,012	2700	1,00	10000
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	80,00	0,580	0,138	900	1,00	20
3	Soletta in laterocemento 20+5	250,00	0,758	0,330	900	1,00	9
4	Tessuto non tessuto	1,00	0,220	0,005	142	1,70	37
5	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	300,00	0,700	0,429	1500	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

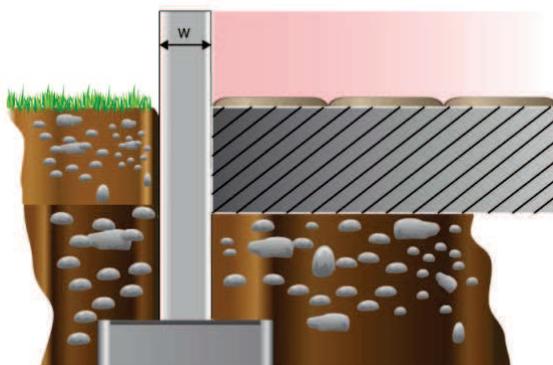
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento controterra zona demolita e ricostruita*

Codice: P1

Area del pavimento	<b>663,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>136,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>480</b> mm
Conduktività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK



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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento controterra zona demolita e ricostruita*

**Codice:** *P1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,476**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,792**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

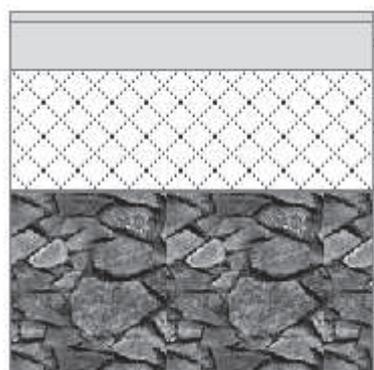
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento controterra zona ristrutturata*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>1,137</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,207</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>596</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,0</b>	°C
Permeanza	<b>1,116</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1023</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1023</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,045</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,218</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-17,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione	15,00	1,300	0,012	2700	1,00	10000
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	80,00	0,580	0,138	900	1,00	20
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,300	0,087	2300	1,00	130
4	Tessuto non tessuto	1,00	0,220	0,005	142	1,70	37
5	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	300,00	0,700	0,429	1500	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

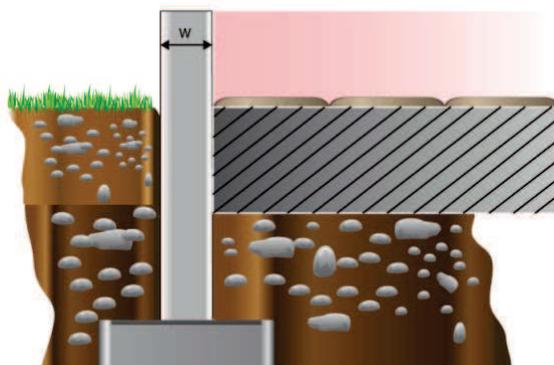
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento controterra zona ristrutturata*

Codice: P2

Area del pavimento	<b>511,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>69,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>403</b> mm
Conduktività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK



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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento controterra zona ristrutturata*

**Codice:** *P2*

- 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  $f_{RSI,max}$  **0,476**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,739**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,174** W/m<sup>2</sup>K

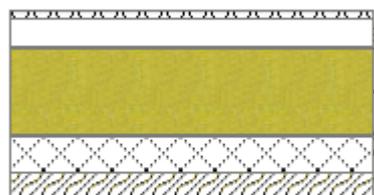
Spessore **255** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,459** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **160** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **160** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,045** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,259** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-
1	Tegole in terracotta	10,00	1,000	-	2000	0,80	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	-	-	-	-	-
3	Alluminio	0,02	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
4	Poliuretano espanso rigido imperm. ai gas	120,00	0,023	5,217	35	1,40	60
5	Alluminio	0,02	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	C.I.s. con massa volumica alta	50,00	2,000	0,025	2400	1,00	130
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	35,00	0,120	0,292	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita*

**Codice:** *S1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,647**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,959**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

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

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **84** g/m<sup>2</sup>

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

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

**Descrizione della struttura:** *Tetto curvo zona ristrutturata*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **0,173** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **435** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,488** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

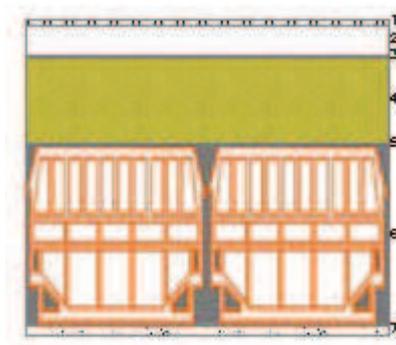
Massa superficiale  
(con intonaci) **276** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **249** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,224** -

Sfasamento onda termica **-9,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-
1	Tegole in terracotta	10,00	1,000	-	2000	0,80	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	-	-	-	-	-
3	Alluminio	0,02	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
4	Poliuretano espanso rigido imperm. ai gas	120,00	0,023	5,217	35	1,40	60
5	Alluminio	0,02	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Soletta in laterocemento 20+5	250,00	0,758	0,330	900	1,00	9
7	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	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:** *Tetto curvo zona ristrutturata*

**Codice:** *S2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**  
Mese critico **novembre**  
Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,647**  
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,959**  
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**  
Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **1** g/m<sup>2</sup>  
Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **84** g/m<sup>2</sup>  
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**  
Mese con massima condensa accumulata **febbraio**  
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

**Descrizione della struttura:** *Tetto piano zona demolita e ricostruita*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica **0,239** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **835** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **2,810** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

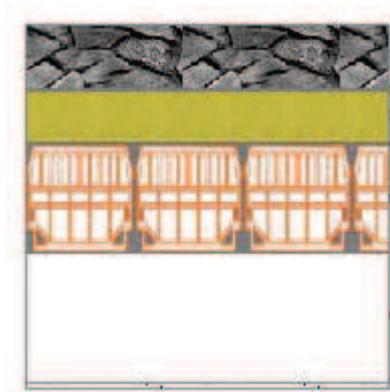
Massa superficiale  
(con intonaci) **494** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **485** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,015** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,063** -

Sfasamento onda termica **-14,8** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150,00	1,200	0,125	1700	1,00	5
2	Tessuto non tessuto	1,00	0,220	0,005	142	1,70	37
3	Polistirene espanso estruso con pelle (80 mm < sp <= 120 mm)	120,00	0,036	3,333	30	1,45	150
4	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,00	0,170	0,006	1390	0,90	50000
5	Soletta in laterocemento 20+5	250,00	0,758	0,330	900	1,00	9
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	300,00	1,875	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	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:** *Tetto piano zona demolita e ricostruita*

**Codice:** *S3*

- 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 ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,647</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,942</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

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

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

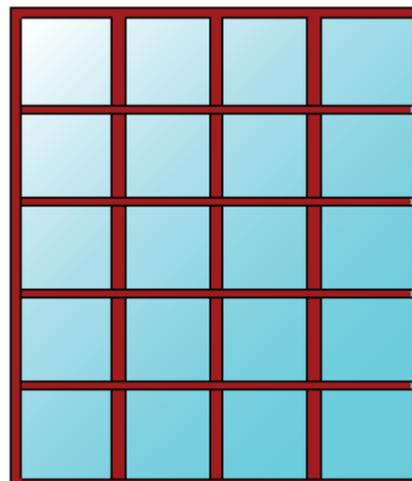
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestre 2x2,36*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,050</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>200,0</b>	cm
Altezza		<b>236,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,720</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,650</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,070</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>34,176</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,720</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,868</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,037</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>8,72</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestre 2x1,43*

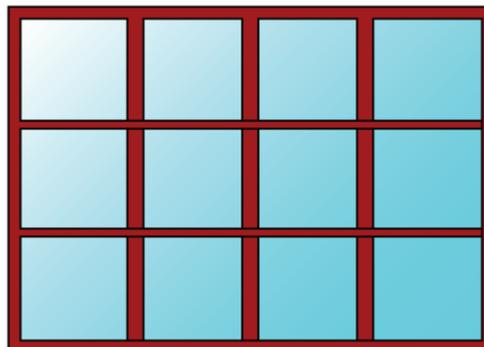
**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,800</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,050</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,500</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>200,0</b> cm
Altezza	<b>143,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,860</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,174</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,686</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,76</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>20,432</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,860</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,888</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,037</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,86</b> m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestre 2x0,48*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,800</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,050</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,500</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>200,0</b> cm
Altezza	<b>48,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,960</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,664</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,296</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,69</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,528</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,960</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,990</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,037</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,96</b> m

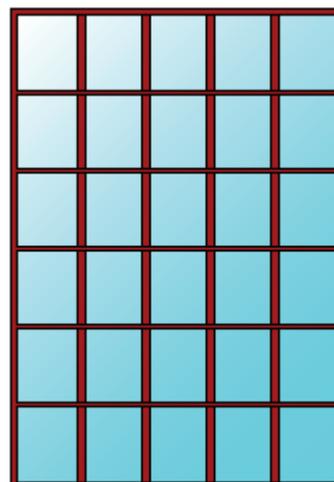
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Ingresso 2,5x3,6*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,050</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>250,0</b>	cm
Altezza		<b>360,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>9,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>7,178</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,822</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>59,156</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>12,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,850</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,037</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>12,20</b>	m

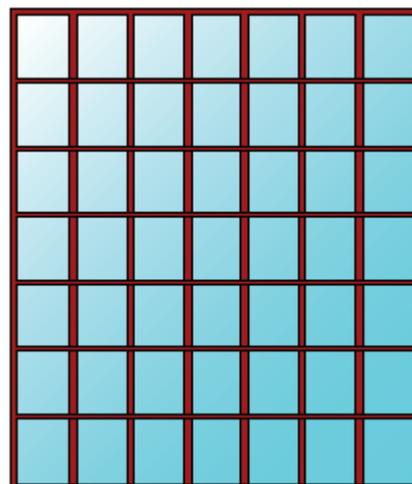
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Ingresso 3,4x4*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,050</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>340,0</b>	cm
Altezza		<b>400,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>13,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>10,897</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,703</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>93,072</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>14,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,840</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,037</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>14,80</b>	m

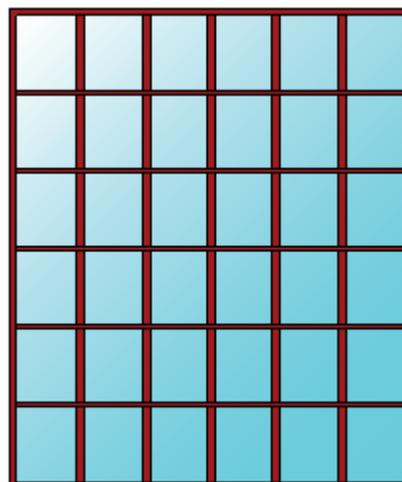
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Ingresso 3x3,6*

**Codice:** *W6*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,050</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>300,0</b>	cm
Altezza		<b>360,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>10,800</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>8,686</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,114</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>71,304</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>13,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,845</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,037</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>13,20</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestre verso cortiletto 2.8x3*

**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

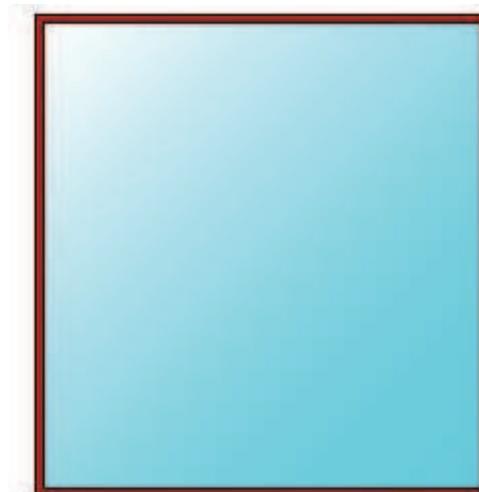
Emissività	$\epsilon$	<b>0,050</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>280,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>8,400</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>7,864</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,536</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,94</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,224</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,851</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,037</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>11,60</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestre verso cortiletto 1,1x3*

**Codice:** *W8*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,050</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>110,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,300</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,923</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,377</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,89</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,824</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,891</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,037</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>8,20</b>	m

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

### Descrizione della finestra: *Lucernario*

Codice: **W9**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

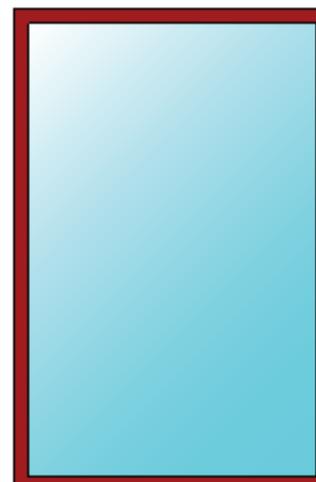
Emissività	$\epsilon$	<b>0,050</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,400</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>110,0</b>	cm
Altezza		<b>170,0</b>	cm



#### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,870</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,616</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,254</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,86</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,224</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,600</b>	m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,910</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,037</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,60</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra tonda*

**Codice:** *W10*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,800</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

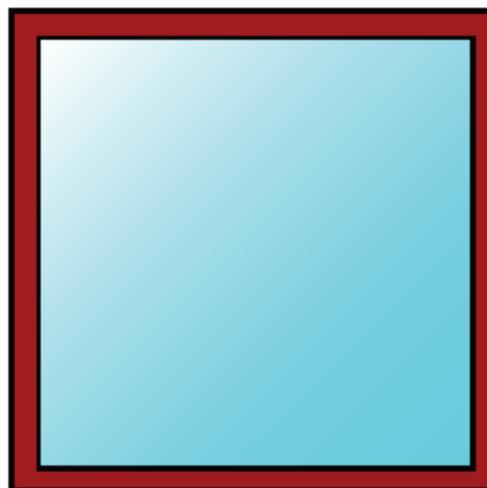
Emissività	$\epsilon$ <b>0,050</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,500</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>89,0</b> cm
Altezza	<b>89,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,792</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,634</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,158</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,80</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,184</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>3,560</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,965</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

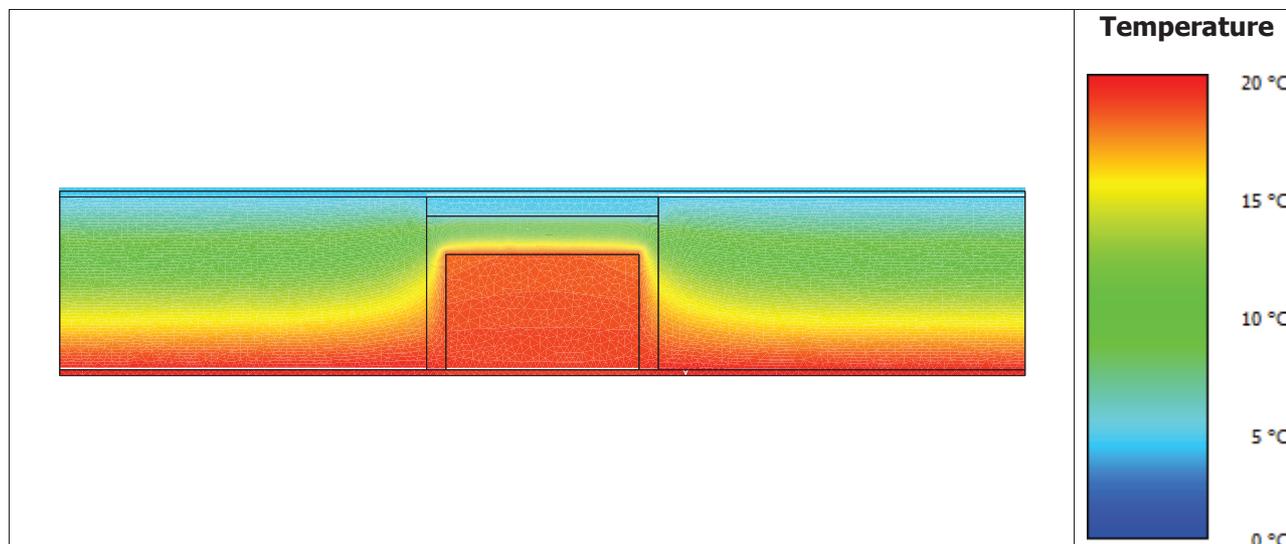
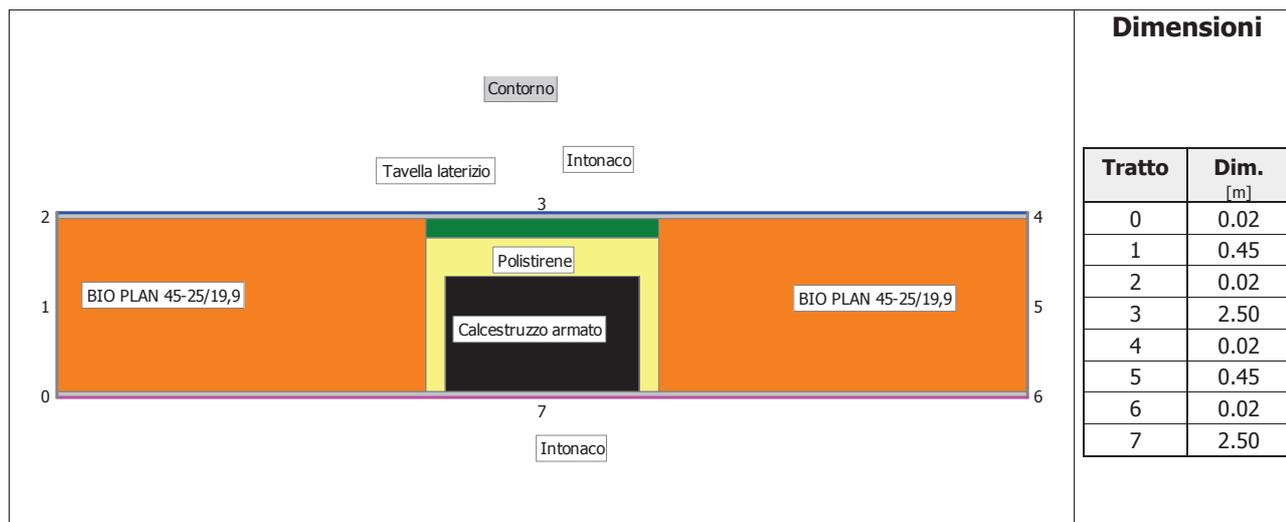
Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,037</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>3,56</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro parte nuova**

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>P - Parete - Pilastro</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,040</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,08</b> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <b>X</b> ]
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>Calcolo agli elementi finiti</b>



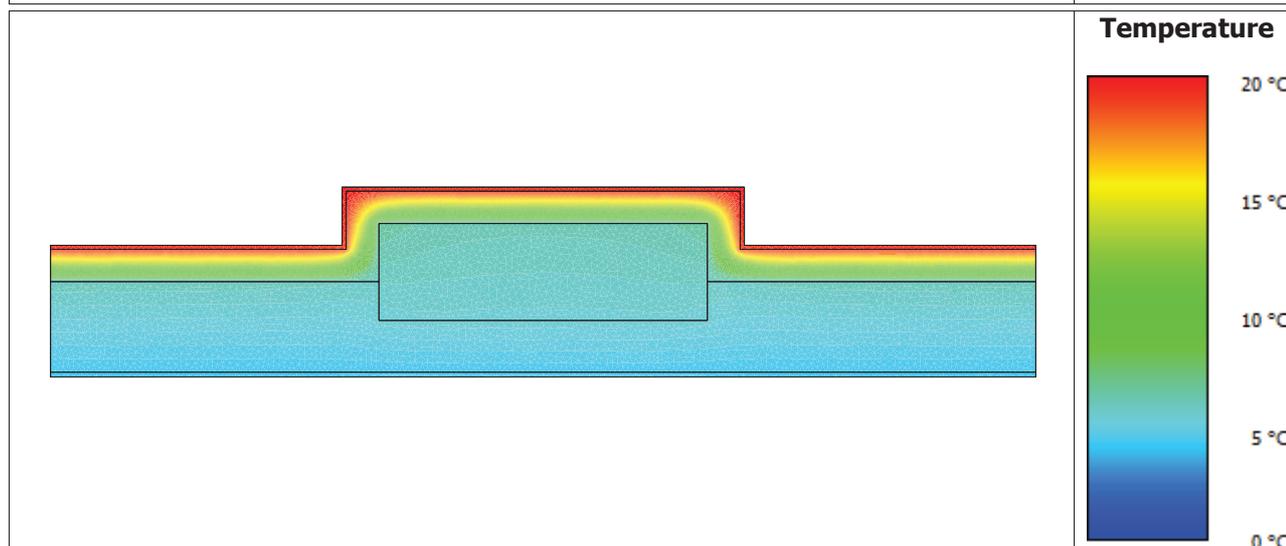
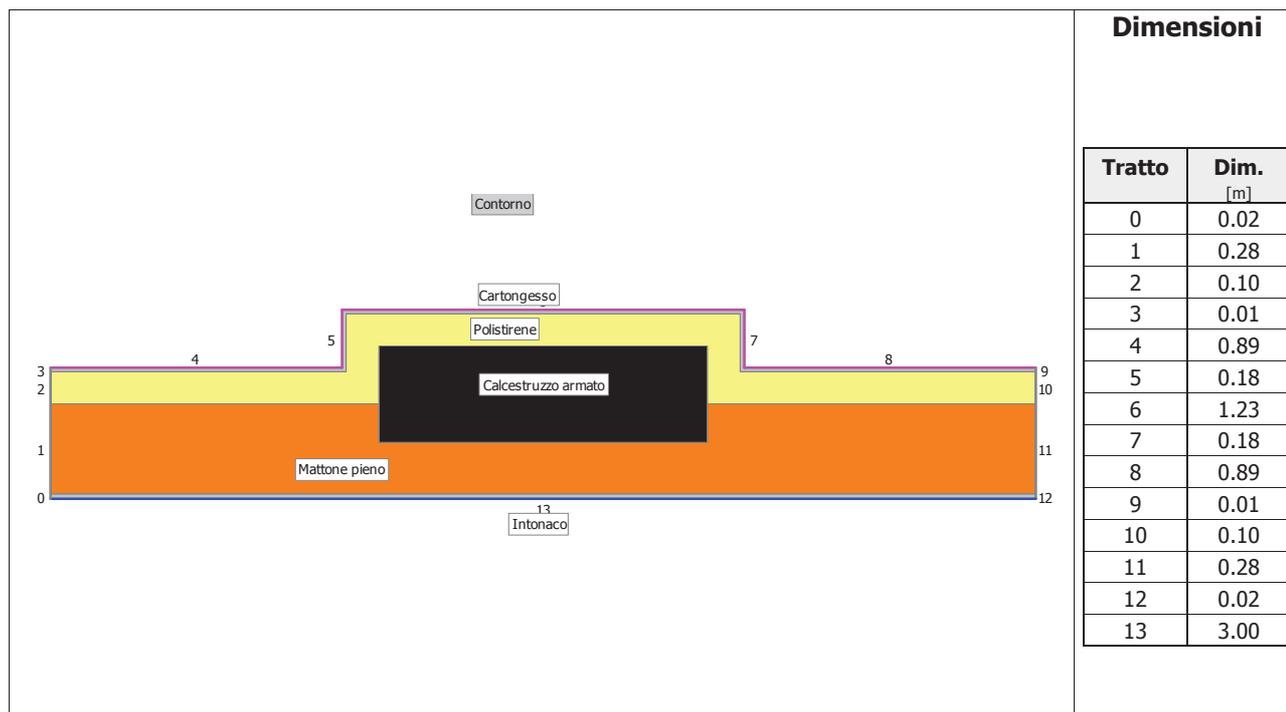
Descrizione	Simbolo	Valore	Unità di misura
Trasmittanza termica lineica	kl	0.08	[W/mK]
Flusso termico totale	F	9.02	[W/m]
Coefficiente di accoppiamento	L2D	0.56	[W/mK]
Lunghezza equivalente	L	2.50	[m]
Flusso termico (senza ponte termico)	F_spt	7.69	[W/m]

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro parte ristrutturata**

**Codice: Z2**

Tipologia	<b>P - Parete - Pilastro</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,025</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,000</b> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <b>X</b> ]
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>Calcolo agli elementi finiti</b>



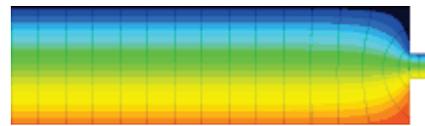
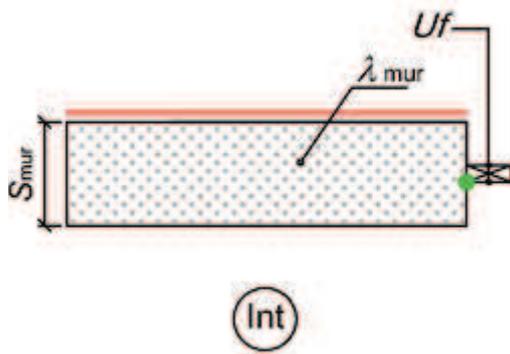
<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Valore</b>	<b>Unità di misura</b>
Trasmittanza termica lineica	kl	0.05	[W/mK]
Flusso termico totale	F	14.95	[W/m]
Coefficiente di accoppiamento	L2D	0.93	[W/mK]
Lunghezza equivalente	L	3.00	[m]
Flusso termico (senza ponte termico)	F_spt	14.09	[W/m]

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

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

**Codice: Z3**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,037</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,037</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,851</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,037 W/mK.</b>



**Caratteristiche**

Trasmittanza termica telaio	$U_f$	<b>2</b> W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro	$S_{mur}$	<b>450,0</b> mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,100</b> W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %			

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,6</b>	<b>16,6</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,7</b>	<b>18,5</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,0</b>	<b>17,8</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>4,0</b>	<b>17,6</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,3</b>	<b>17,7</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,5</b>	<b>18,1</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>18,7</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

Legenda simboli

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

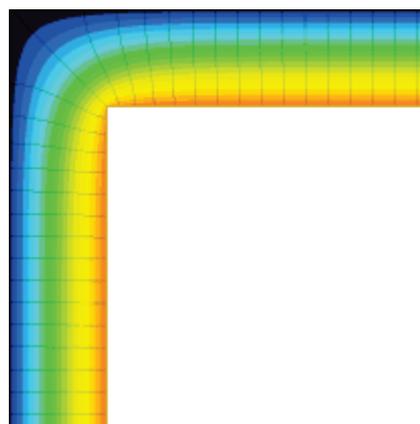
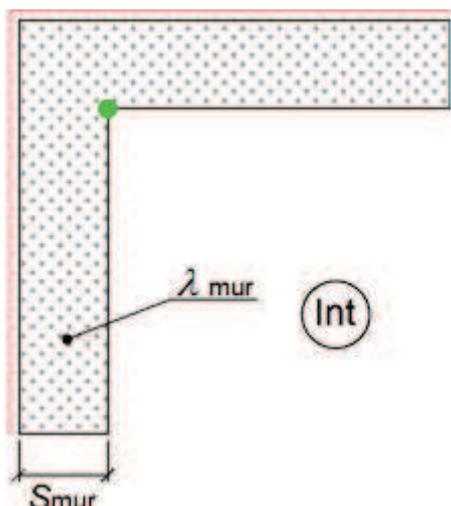
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** **C - Angolo tra pareti parte nuova**

**Codice:** **Z4**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,072</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,145</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,862</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>

Note **C4 - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito (sporgente)**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = -0,145 W/mK.**



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>450,0</b> mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,100</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,6</b>	<b>16,6</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,7</b>	<b>18,6</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,0</b>	<b>17,9</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>4,0</b>	<b>17,8</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,3</b>	<b>17,8</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,5</b>	<b>18,3</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>18,8</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

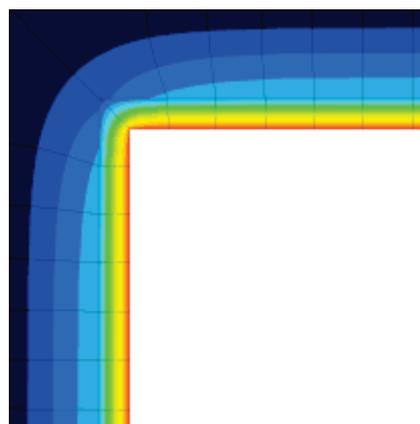
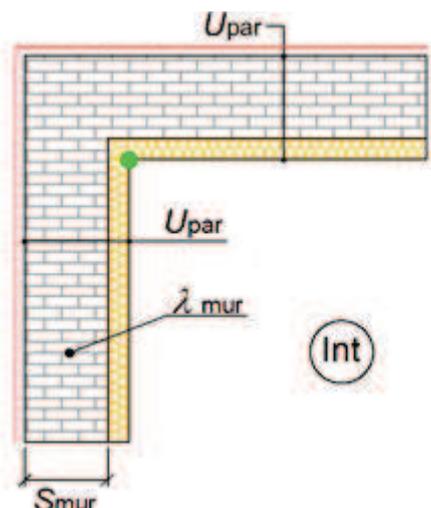
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** **C - Angolo tra pareti parte ristrutturata**

**Codice:** **Z5**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,101</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,202</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,835</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>C3 - Giunto tre due pareti con isolamento interno (sporgente)</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,202 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>280,0</b> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,287</b> W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,700</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,6</b>	<b>16,6</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,7</b>	<b>18,3</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,0</b>	<b>17,5</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>4,0</b>	<b>17,4</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,3</b>	<b>17,4</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,5</b>	<b>17,9</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>18,5</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

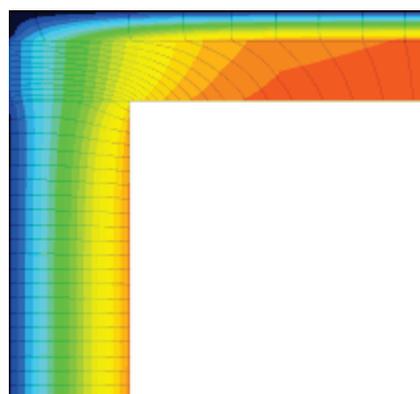
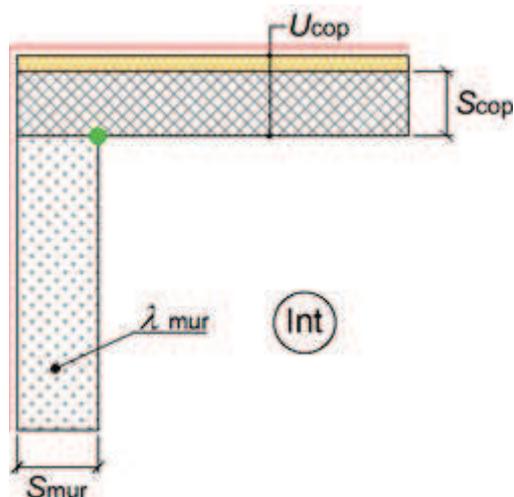
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura parte nuova**

**Codice: Z6**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,068</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,137</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,692</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,137 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>450,0</b>	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,191</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conducibilità termica muro	λmur	<b>0,100</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,2</b>	<b>16,6</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,7</b>	<b>16,8</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,0</b>	<b>15,4</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>4,0</b>	<b>15,1</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,3</b>	<b>15,2</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,5</b>	<b>16,2</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>17,3</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

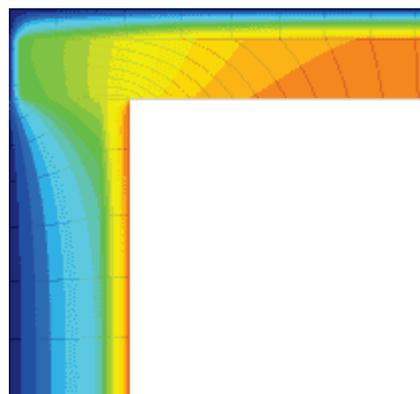
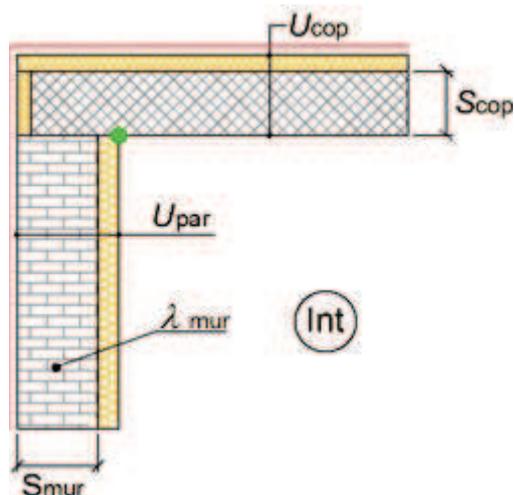
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura parte ristrutturata**

**Codice: Z7**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,131</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,261</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,647</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R3b - Giunto parete con isolamento interno - copertura con correzione</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,261 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>250,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>280,0</b> mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,173</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,287</b> W/m <sup>2</sup> K
Conducibilità termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,780</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,0</b>	<b>16,6</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,7</b>	<b>16,4</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,0</b>	<b>14,7</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>4,0</b>	<b>14,4</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,3</b>	<b>14,5</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,5</b>	<b>15,6</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>16,9</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

#### Legenda simboli

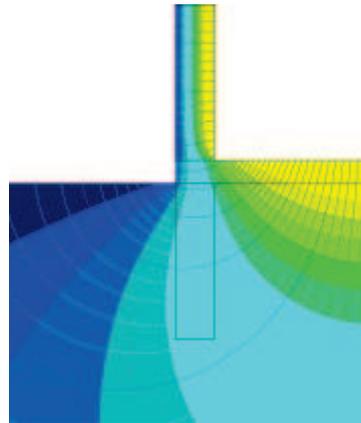
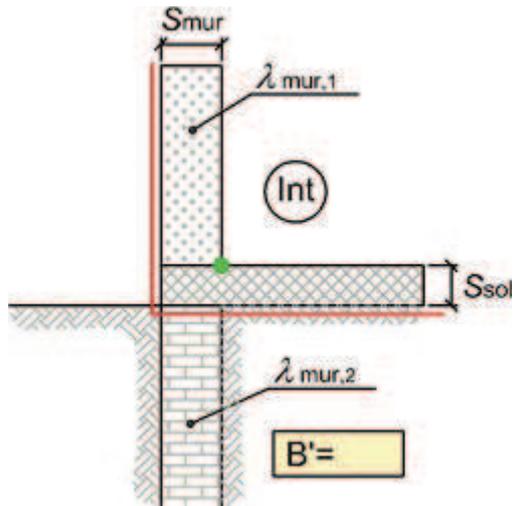
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

**Descrizione del ponte termico:** *GF - Parete - Solaio controterra parte nuova*

**Codice:** *Z8*

Tipologia	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,231</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,462</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,565</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>GF4b - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra non isolato</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,462 W/mK.</b>



**Caratteristiche**

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>9,75</b> m
Spessore solaio	Ssol	<b>250,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>450,0</b> mm
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	<b>0,100</b> W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>16,8</b>	<b>16,6</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>14,0</b>	<b>17,4</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>11,2</b>	<b>16,2</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>8,8</b>	<b>15,1</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>8,3</b>	<b>14,9</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,5</b>	<b>15,0</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>10,1</b>	<b>15,7</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

Legenda simboli

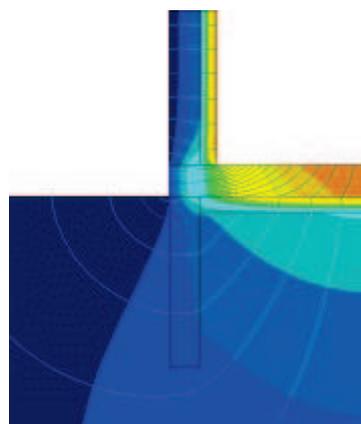
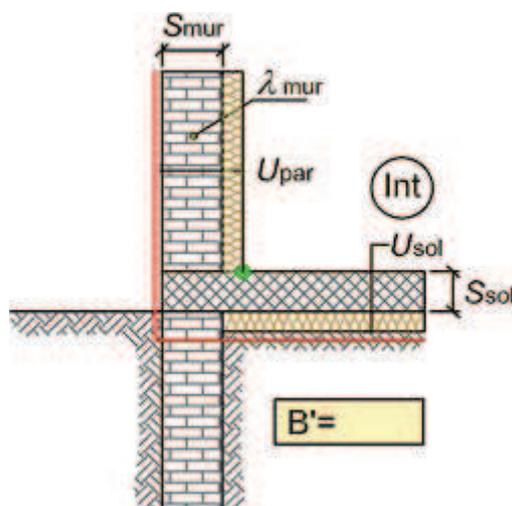
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata*

**Codice:** *Z9*

Tipologia	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,056</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,112</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,542</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>GF3 - Giunto parete con isolamento interno - solaio controterra con isolamento all'intradosso</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,112 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>10,00</b>	m
Spessore solaio	Ssol	<b>200,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>280,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	U <sub>sol</sub>	<b>0,207</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	U <sub>par</sub>	<b>0,287</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,780</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m <sup>3</sup>	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%			

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>16,7</b>	<b>16,6</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>14,0</b>	<b>17,2</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>11,2</b>	<b>16,0</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>8,8</b>	<b>14,9</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>8,3</b>	<b>14,6</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,5</b>	<b>14,7</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>10,1</b>	<b>15,4</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

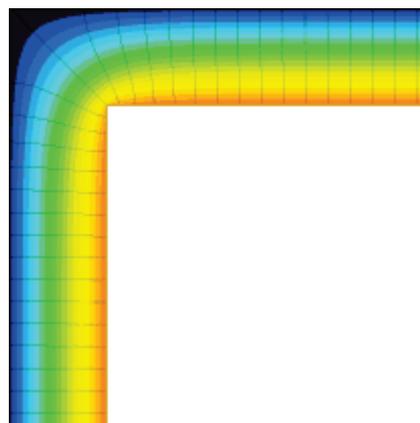
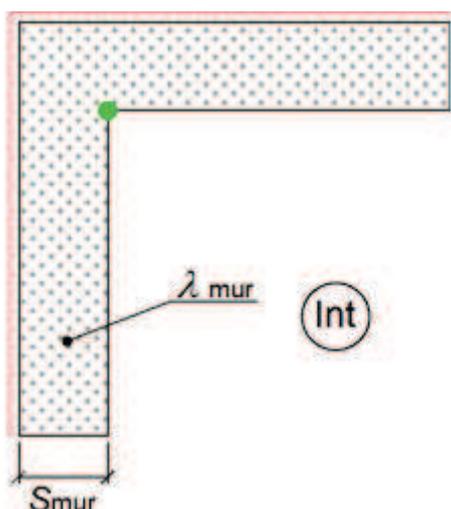
$\theta_{acc}$       Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa      °C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)**

**Codice: Z10**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,070</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,140</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,750</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>C4 - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito (sporgente)</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,140 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>140,0</b> mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,100</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,3</b>	<b>16,6</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,7</b>	<b>17,4</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,0</b>	<b>16,3</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>4,0</b>	<b>16,0</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,3</b>	<b>16,1</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,5</b>	<b>16,9</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>17,8</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

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

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

### **Dati generali**

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

### **Opzioni lavoro**

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo automatico</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	<b>Macerata</b>		
Provincia	<b>Macerata</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>315</b>	m
Latitudine nord	<b>43° 17'</b>	Longitudine est	<b>13° 27'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2005</b>	
Zona climatica		<b>D</b>	

### Località di riferimento

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

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Porto Sant'Elpidio</b>
per l'irradiazione	<b>Porto Sant'Elpidio</b>
per il vento	<b>Porto Sant'Elpidio</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>B</b>		
Direzione prevalente	<b>Non definito</b>		
Distanza dal mare		<b>&lt; 40</b>	km
Velocità media del vento		<b>1,9</b>	m/s
Velocità massima del vento		<b>3,8</b>	m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b>	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>01 novembre</b> al <b>15 aprile</b>	

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>31,2</b>	°C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>22,9</b>	°C
Umidità relativa	<b>50,0</b>	%
Escursione termica giornaliera	<b>12</b>	°C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,0	4,3	7,5	11,1	13,2	18,9	22,7	21,9	17,9	15,3	9,7	5,0

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,5	3,8	5,4	8,4	10,4	10,1	7,2	4,4	3,1	2,0	1,6
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,2	5,6	8,7	11,8	13,7	13,9	11,3	7,4	4,2	2,3	1,8
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,7	6,3	9,0	12,4	14,5	16,1	16,9	15,1	11,8	7,3	4,4	4,1
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,4	9,4	11,1	13,0	13,4	13,8	14,8	14,8	13,6	9,9	7,0	7,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	10,8	11,1	11,6	11,5	10,7	10,6	11,3	12,3	13,1	11,2	8,7	9,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,4	9,4	11,1	13,0	13,4	13,8	14,8	14,8	13,6	9,9	7,0	7,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,7	6,3	9,0	12,4	14,5	16,1	16,9	15,1	11,8	7,3	4,4	4,1
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,2	5,6	8,7	11,8	13,7	13,9	11,3	7,4	4,2	2,3	1,8
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,3	5,0	6,2	8,4	9,1	8,6	7,3	5,3	4,3	2,8	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	4,9	7,5	11,9	13,9	16,1	17,5	15,2	11,2	5,6	2,9	2,8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **302** W/m<sup>2</sup>

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Macerata</b>
Provincia	<b>Macerata</b>
Altitudine s.l.m.	<b>315</b> m
Gradi giorno	<b>2005</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,5	3,8	5,4	8,4	10,4	10,1	7,2	4,4	3,1	2,0	1,6
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,2	5,6	8,7	11,8	13,7	13,9	11,3	7,4	4,2	2,3	1,8
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,7	6,3	9,0	12,4	14,5	16,1	16,9	15,1	11,8	7,3	4,4	4,1
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,4	9,4	11,1	13,0	13,4	13,8	14,8	14,8	13,6	9,9	7,0	7,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	10,8	11,1	11,6	11,5	10,7	10,6	11,3	12,3	13,1	11,2	8,7	9,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,4	9,4	11,1	13,0	13,4	13,8	14,8	14,8	13,6	9,9	7,0	7,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,7	6,3	9,0	12,4	14,5	16,1	16,9	15,1	11,8	7,3	4,4	4,1
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,2	5,6	8,7	11,8	13,7	13,9	11,3	7,4	4,2	2,3	1,8
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,3	5,0	6,2	8,4	9,1	8,6	7,3	5,3	4,3	2,8	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	4,9	7,5	11,9	13,9	16,1	17,5	15,2	11,2	5,6	2,9	2,8

### Edificio : Riquilificazione ex capannoni Rossini

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,0	4,3	7,5	10,3	-	-	-	-	-	-	9,7	5,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>01 novembre</b>	al
Durata della stagione	<b>166</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>1194,23</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>4076,57</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>6061,93</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>8032,32</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,51</b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Riqualficazione ex capannoni Rossini**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	153,0
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	92,8
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	35,3
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	93,6
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	90,5
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	93,8
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	21,0
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	20,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	0,7
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	21,5
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-2,7
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-3,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	29,2
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	18,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	57,0
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	22,32	1,3
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-6,3
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	288,9
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	51,5
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	5,2
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	64,8
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	24,5
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	19,4
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	60,5
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	47,5
W9	Lucernario	1,800	3,74	6,7
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	1,4

Totale **1286,5**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	5,8
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	172,5
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	84,8
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata- parte interrata	0,175	39,33	6,9
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	11,43	0,6

Totale **270,7**

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

**Zona 1 : Area demolita e ricostruita**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
3	Angolo bar/area riunione informale	Naturale	274,24	173,50	0,59	57,8
9	Sala conferenze/expo/formazione	Meccanica	935,01	4539,13	0,51	771,7
11	Servizi - locale 1	Naturale	18,22	11,66	0,08	3,9
12	Servizi WC1 disabili	Naturale	14,90	9,54	0,08	3,2
13	Servizi -WC 2 disabili	Naturale	11,59	7,42	0,08	2,5
14	Servizi- antibagno 1	Naturale	22,28	14,26	0,08	4,8
15	Servizi-antibagno 2	Naturale	21,42	13,71	0,08	4,6
16	Servizi- WC1	Naturale	6,23	3,99	0,08	1,3

17	Servizi-WC2	Naturale	5,36	3,43	0,08	1,1
18	Servizi- WC3	Naturale	5,36	3,43	0,08	1,1
19	Servizi- WC4	Naturale	5,33	3,41	0,08	1,1
20	Servizi -WC5	Naturale	5,36	3,43	0,08	1,1
21	Servizi- WC 6	Naturale	5,54	3,55	0,08	1,2
24	Internet lounge	Naturale	741,47	457,11	0,59	152,4
26	Spazio postazione singola	Naturale	41,16	19,93	0,59	6,6
27	Sala riunioni	Naturale	41,10	156,96	0,51	52,3
30	Laboratorio/spazio co-working	Meccanica	792,30	619,00	0,59	121,7
32	Deposito	Naturale	40,39	25,85	0,08	8,6

### Zona 2 : Area ristrutturata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
3	Spazio co-working	Naturale	1564,56	814,19	0,59	271,4
5	Sala stampe	Naturale	43,56	21,09	0,59	7,0
6	Spazio postazione doppia	Naturale	40,32	19,53	0,59	6,5
7	Sala riunioni	Naturale	69,84	266,71	0,51	88,9
8	Spazio postazione doppia	Naturale	40,86	19,79	0,59	6,6
9	Sala riunioni	Naturale	69,30	264,65	0,51	88,2
10	Spazio postazione singola	Naturale	40,83	19,77	0,59	6,6
13	Area relax/lavoro informale	Meccanica	880,14	714,34	0,59	140,5
15	Cucina	Naturale	27,40	153,69	0,34	51,2
16	Deposito	Naturale	59,51	38,09	0,08	12,7
17	Servizi - locale 1	Naturale	18,29	11,70	0,08	3,9
18	Servizi-WC disabili 1	Naturale	14,18	9,08	0,08	3,0
19	Servizi-WC disabili 2	Naturale	9,58	6,13	0,08	2,0
20	Servizi-antibagno 2	Naturale	12,96	8,29	0,08	2,8
21	Servizi-antibagno 1	Naturale	18,54	11,87	0,08	4,0
22	Servizi-WC1	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
23	Servizi-WC2	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
24	Servizi-WC3	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
25	Servizi-WC4	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
26	Servizi-WC5	Naturale	5,51	3,53	0,08	1,2
27	Ufficio 1 soppalco	Naturale	41,46	27,05	0,59	9,0
28	Ufficio 2 soppalco	Naturale	60,97	28,61	0,59	9,5
29	Ufficio 3 soppalco	Naturale	37,42	25,31	0,59	8,4

Totale **1924,8**

#### Legenda simboli

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

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Riqualficazione ex capannoni Rossini**

### INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	8235	9,8	917	19,6	1192	4,6
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	4995	6,0	611	13,1	1172	4,5
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	314	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	1900	2,3	82	1,8	107	0,4
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	5039	6,0	4	0,1	3	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	9283	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	4566	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	371	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	4870	5,8	1290	27,6	758	2,9
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	5051	6,0	1314	28,1	767	2,9
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	1133	1,4	294	6,3	299	1,2
<b>Totali</b>				<b>45757</b>	<b>54,6</b>	<b>4511</b>	<b>96,6</b>	<b>4298</b>	<b>16,5</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	15549	18,6	94	2,0	12080	46,4
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	2771	3,3	18	0,4	2018	7,8
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	279	0,3	2	0,0	334	1,3
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	3488	4,2	22	0,5	4630	17,8
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	1318	1,6	7	0,1	546	2,1
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	1046	1,2	6	0,1	1221	4,7
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	3255	3,9	3	0,1	259	1,0
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	2558	3,1	2	0,0	162	0,6
W9	Lucernario	1,800	3,74	362	0,4	5	0,1	426	1,6
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	77	0,1	1	0,0	32	0,1
<b>Totali</b>				<b>30703</b>	<b>36,6</b>	<b>159</b>	<b>3,4</b>	<b>21708</b>	<b>83,5</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	1093	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	37	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	1155	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-145	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-170	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	1571	1,9

Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	981	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	3069	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	102	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-338	-0,4
Totali				<b>7356</b>	<b>8,8</b>

**Mese : NOVEMBRE**

**Strutture opache**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	1135	9,8	128	19,6	156	4,6
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	688	6,0	85	13,1	162	4,7
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	43	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	262	2,3	11	1,8	11	0,3
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	694	6,0	1	0,1	0	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	1279	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	629	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	51	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	671	5,8	180	27,6	93	2,7
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	696	6,0	183	28,1	95	2,8
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	156	1,4	41	6,3	37	1,1
Totali				<b>6304</b>	<b>54,6</b>	<b>630</b>	<b>96,6</b>	<b>554</b>	<b>16,3</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	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	2142	18,6	13	2,0	1559	45,8
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	382	3,3	3	0,4	255	7,5
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	38	0,3	0	0,0	47	1,4
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	481	4,2	3	0,5	652	19,1
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	182	1,6	1	0,1	62	1,8
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	144	1,2	1	0,1	172	5,0
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	449	3,9	0	0,1	30	0,9
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	352	3,1	0	0,0	18	0,5
W9	Lucernario	1,800	3,74	50	0,4	1	0,1	53	1,6
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	11	0,1	0	0,0	3	0,1
Totali				<b>4230</b>	<b>36,6</b>	<b>22</b>	<b>3,4</b>	<b>2852</b>	<b>83,7</b>

**Ponti termici**

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	151	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	5	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	159	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-20	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-23	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	216	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	135	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	423	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	14	0,1

Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-47	-0,4
			<b>Totali</b>	<b>1013</b>	<b>8,8</b>

## Mese : DICEMBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	1707	9,8	154	19,6	149	4,5
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	1036	6,0	103	13,1	175	5,2
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	65	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	394	2,3	14	1,8	9	0,3
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	1045	6,0	1	0,1	0	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	1925	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	947	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata - parte interrata	0,175	39,33	77	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	1010	5,8	217	27,6	84	2,5
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	1047	6,0	221	28,1	87	2,6
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	235	1,4	50	6,3	33	1,0
<b>Totali</b>				<b>9487</b>	<b>54,6</b>	<b>760</b>	<b>96,6</b>	<b>537</b>	<b>16,1</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	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	3224	18,6	16	2,0	1500	45,0
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	575	3,3	3	0,4	248	7,4
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	58	0,3	0	0,0	51	1,5
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	723	4,2	4	0,5	694	20,8
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	273	1,6	1	0,1	48	1,4
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	217	1,2	1	0,1	171	5,1
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	675	3,9	0	0,1	20	0,6
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	530	3,1	0	0,0	13	0,4
W9	Lucernario	1,800	3,74	75	0,4	1	0,1	49	1,5
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	16	0,1	0	0,0	3	0,1
<b>Totali</b>				<b>6366</b>	<b>36,6</b>	<b>27</b>	<b>3,4</b>	<b>2797</b>	<b>83,9</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	227	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	8	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	239	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-30	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-35	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	326	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	203	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	636	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	21	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-70	-0,4
<b>Totali</b>				<b>1525</b>	<b>8,8</b>

**Mese : GENNAIO**

**Strutture opache**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	1821	9,8	167	19,6	169	4,4
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	1105	6,0	111	13,1	195	5,1
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	69	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	420	2,3	15	1,8	11	0,3
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	1114	6,0	1	0,1	0	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	2053	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	1010	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	82	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	1077	5,8	235	27,6	96	2,5
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	1117	6,0	239	28,1	99	2,6
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	251	1,4	54	6,3	38	1,0
<b>Totali</b>				<b>10119</b>	<b>54,6</b>	<b>821</b>	<b>96,6</b>	<b>608</b>	<b>16,0</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	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	3439	18,6	17	2,0	1721	45,2
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	613	3,3	3	0,4	277	7,3
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	62	0,3	0	0,0	57	1,5
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	771	4,2	4	0,5	788	20,7
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	291	1,6	1	0,1	54	1,4
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	231	1,2	1	0,1	202	5,3
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	720	3,9	0	0,1	27	0,7
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	566	3,1	0	0,0	16	0,4
W9	Lucernario	1,800	3,74	80	0,4	1	0,1	56	1,5
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	17	0,1	0	0,0	3	0,1
<b>Totali</b>				<b>6790</b>	<b>36,6</b>	<b>29</b>	<b>3,4</b>	<b>3201</b>	<b>84,0</b>

**Ponti termici**

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	242	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	8	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	255	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-32	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-38	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	347	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	217	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	679	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	23	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-75	-0,4
<b>Totali</b>				<b>1627</b>	<b>8,8</b>

**Mese : FEBBRAIO**

**Strutture opache**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	1614	9,8	153	19,6	195	4,4
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	979	6,0	102	13,1	201	4,5
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	62	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	372	2,3	14	1,8	17	0,4
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	988	6,0	1	0,1	1	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	1820	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	895	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata- parte interrata	0,175	39,33	73	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	955	5,8	215	27,6	125	2,8
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	990	6,0	219	28,1	126	2,8
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	222	1,4	49	6,3	49	1,1
Totali				<b>8969</b>	<b>54,6</b>	<b>753</b>	<b>96,6</b>	<b>714</b>	<b>16,1</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	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	3048	18,6	16	2,0	2061	46,5
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	543	3,3	3	0,4	340	7,7
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	55	0,3	0	0,0	59	1,3
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	684	4,2	4	0,5	813	18,3
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	258	1,6	1	0,1	82	1,8
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	205	1,2	1	0,1	213	4,8
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	638	3,9	0	0,1	49	1,1
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	501	3,1	0	0,0	30	0,7
W9	Lucernario	1,800	3,74	71	0,4	1	0,1	71	1,6
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	15	0,1	0	0,0	5	0,1
Totali				<b>6018</b>	<b>36,6</b>	<b>27</b>	<b>3,4</b>	<b>3722</b>	<b>83,9</b>

**Ponti termici**

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	214	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	7	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	226	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-28	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-33	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	308	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	192	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	602	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	20	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-66	-0,4
Totali				<b>1442</b>	<b>8,8</b>

**Mese : MARZO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	1423	9,8	203	19,6	317	4,7
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	863	6,0	135	13,1	277	4,1
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	54	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	328	2,3	18	1,8	37	0,5
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	871	6,0	1	0,1	1	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	1604	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	789	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	64	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	841	5,8	286	27,6	211	3,1
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	873	6,0	291	28,1	212	3,1
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	196	1,4	65	6,3	84	1,2
Totali				<b>7906</b>	<b>54,6</b>	<b>1000</b>	<b>96,6</b>	<b>1138</b>	<b>16,9</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	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	2686	18,6	21	2,0	3199	47,4
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	479	3,3	4	0,4	537	8,0
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	48	0,3	0	0,0	77	1,1
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	603	4,2	5	0,5	1085	16,1
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	228	1,6	2	0,1	169	2,5
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	181	1,2	1	0,1	299	4,4
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	562	3,9	1	0,1	68	1,0
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	442	3,1	0	0,0	44	0,6
W9	Lucernario	1,800	3,74	63	0,4	1	0,1	117	1,7
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	13	0,1	0	0,0	10	0,2
Totali				<b>5305</b>	<b>36,6</b>	<b>35</b>	<b>3,4</b>	<b>5604</b>	<b>83,1</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	189	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	6	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	200	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-25	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-29	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	271	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	169	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	530	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	18	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-58	-0,4
Totali				<b>1271</b>	<b>8,8</b>

**Mese : APRILE**

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/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	535	9,8	111	19,6	206	4,8
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	324	6,0	74	13,1	163	3,8
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	20	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	123	2,3	10	1,8	24	0,6
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	327	6,0	0	0,1	1	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	603	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	297	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	24	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	316	5,8	157	27,6	148	3,5
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	328	6,0	160	28,1	148	3,4
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	74	1,4	36	6,3	58	1,4
Totali				<b>2972</b>	<b>54,6</b>	<b>549</b>	<b>96,6</b>	<b>747</b>	<b>17,5</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	1010	18,6	11	2,0	2039	47,7
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	180	3,3	2	0,4	361	8,4
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	18	0,3	0	0,0	43	1,0
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	227	4,2	3	0,5	599	14,0
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	86	1,6	1	0,1	130	3,0
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	68	1,2	1	0,1	165	3,8
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	211	3,9	0	0,1	65	1,5
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	166	3,1	0	0,0	42	1,0
W9	Lucernario	1,800	3,74	24	0,4	1	0,1	80	1,9
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	5	0,1	0	0,0	8	0,2
Totali				<b>1994</b>	<b>36,6</b>	<b>19</b>	<b>3,4</b>	<b>3532</b>	<b>82,5</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	71	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	2	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	75	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-9	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-11	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	102	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	64	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	199	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	7	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-22	-0,4
Totali				<b>478</b>	<b>8,8</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

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Riqualficazione ex capannoni Rossini**

#### **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]
Novembre	9540	2007	0	0	0	652	14274
Dicembre	14357	3021	0	0	0	786	21480
Gennaio	15314	3222	0	0	0	850	22912
Febbraio	13573	2856	0	0	0	780	20307
Marzo	11964	2517	0	0	0	1035	17900
Aprile	4498	946	0	0	0	568	6730
<b>Totali</b>	<b>69247</b>	<b>14569</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4670</b>	<b>103605</b>

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

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	554	2852	5159
Dicembre	537	2797	5331
Gennaio	608	3201	5331
Febbraio	714	3722	4815
Marzo	1138	5604	5331
Aprile	747	3532	2580
<b>Totali</b>	<b>4298</b>	<b>21708</b>	<b>28547</b>

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

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{si}$ [kWh]
Novembre	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0	0	0	0
Gennaio	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</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
$Q_{H,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
$Q_{si}$	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Riqualificazione ex capannoni Rossini

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>4076,57</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>1194,23</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>8032,32</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>6061,93</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,51</b>	m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] <sub>t</sub>	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Novembre	10994	652	14274	25920	2852	5159	8011	18622
Dicembre	16840	786	21480	39107	2797	5331	8128	31385
Gennaio	17928	850	22912	41690	3201	5331	8532	33570
Febbraio	15715	780	20307	36802	3722	4815	8537	28749
Marzo	13343	1035	17900	32278	5604	5331	10935	22397
Aprile	4698	568	6730	11996	3532	2580	6111	6893
<b>Totali</b>	<b>79518</b>	<b>4670</b>	<b>103605</b>	<b>187792</b>	<b>21708</b>	<b>28547</b>	<b>50254</b>	<b>141616</b>

#### Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Macerata</b>
Provincia	<b>Macerata</b>
Altitudine s.l.m.	<b>315</b> m
Gradi giorno	<b>2005</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,5	3,8	5,4	8,4	10,4	10,1	7,2	4,4	3,1	2,0	1,6
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,2	5,6	8,7	11,8	13,7	13,9	11,3	7,4	4,2	2,3	1,8
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,7	6,3	9,0	12,4	14,5	16,1	16,9	15,1	11,8	7,3	4,4	4,1
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,4	9,4	11,1	13,0	13,4	13,8	14,8	14,8	13,6	9,9	7,0	7,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	10,8	11,1	11,6	11,5	10,7	10,6	11,3	12,3	13,1	11,2	8,7	9,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,4	9,4	11,1	13,0	13,4	13,8	14,8	14,8	13,6	9,9	7,0	7,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,7	6,3	9,0	12,4	14,5	16,1	16,9	15,1	11,8	7,3	4,4	4,1
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,2	5,6	8,7	11,8	13,7	13,9	11,3	7,4	4,2	2,3	1,8
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,3	5,0	6,2	8,4	9,1	8,6	7,3	5,3	4,3	2,8	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	4,9	7,5	11,9	13,9	16,1	17,5	15,2	11,2	5,6	2,9	2,8

### Edificio : Riqualificazione ex capannoni Rossini

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	9,3	11,1	13,2	18,9	22,7	21,9	17,9	15,3	11,5	-
N° giorni	-	-	-	2	30	31	30	31	31	30	31	9	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>30 marzo</b> al <b>09 novembre</b>
Durata della stagione	<b>225</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>1194,23</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>4076,57</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>6061,93</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>8032,32</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,51</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Riqualficazione ex capannoni Rossini**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	153,0
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	92,8
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	35,3
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	93,6
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	90,5
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	93,8
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	21,0
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	20,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	0,7
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	21,5
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-2,7
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-3,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	29,2
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	18,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	57,0
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	22,32	1,3
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-6,3
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	288,9
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	51,5
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	5,2
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	64,8
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	24,5
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	19,4
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	60,5
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	47,5
W9	Lucernario	1,800	3,74	6,7
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	1,4

Totale **1286,5**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	5,8
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	172,5
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	84,8
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata- parte interrata	0,175	39,33	6,9
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	11,43	0,6

Totale **270,7**

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

**Zona 1 : Area demolita e ricostruita**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
3	Angolo bar/area riunione informale	Naturale	274,24	173,50	0,59	57,8
9	Sala conferenze/expo/formazione	Meccanica	935,01	4539,13	0,51	771,7
11	Servizi - locale 1	Naturale	18,22	11,66	0,08	3,9
12	Servizi WC1 disabili	Naturale	14,90	9,54	0,08	3,2
13	Servizi -WC 2 disabili	Naturale	11,59	7,42	0,08	2,5
14	Servizi- antibagno 1	Naturale	22,28	14,26	0,08	4,8
15	Servizi-antibagno 2	Naturale	21,42	13,71	0,08	4,6
16	Servizi- WC1	Naturale	6,23	3,99	0,08	1,3

17	Servizi-WC2	Naturale	5,36	3,43	0,08	1,1
18	Servizi- WC3	Naturale	5,36	3,43	0,08	1,1
19	Servizi- WC4	Naturale	5,33	3,41	0,08	1,1
20	Servizi -WC5	Naturale	5,36	3,43	0,08	1,1
21	Servizi- WC 6	Naturale	5,54	3,55	0,08	1,2
24	Internet lounge	Naturale	741,47	457,11	0,59	152,4
26	Spazio postazione singola	Naturale	41,16	19,93	0,59	6,6
27	Sala riunioni	Naturale	41,10	156,96	0,51	52,3
30	Laboratorio/spazio co-working	Meccanica	792,30	619,00	0,59	121,7
32	Deposito	Naturale	40,39	25,85	0,08	8,6

### Zona 2 : Area ristrutturata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
3	Spazio co-working	Naturale	1564,56	814,19	0,59	271,4
5	Sala stampe	Naturale	43,56	21,09	0,59	7,0
6	Spazio postazione doppia	Naturale	40,32	19,53	0,59	6,5
7	Sala riunioni	Naturale	69,84	266,71	0,51	88,9
8	Spazio postazione doppia	Naturale	40,86	19,79	0,59	6,6
9	Sala riunioni	Naturale	69,30	264,65	0,51	88,2
10	Spazio postazione singola	Naturale	40,83	19,77	0,59	6,6
13	Area relax/lavoro informale	Meccanica	880,14	714,34	0,59	140,5
15	Cucina	Naturale	27,40	153,69	0,34	51,2
16	Deposito	Naturale	59,51	38,09	0,08	12,7
17	Servizi - locale 1	Naturale	18,29	11,70	0,08	3,9
18	Servizi-WC disabili 1	Naturale	14,18	9,08	0,08	3,0
19	Servizi-WC disabili 2	Naturale	9,58	6,13	0,08	2,0
20	Servizi-antibagno 2	Naturale	12,96	8,29	0,08	2,8
21	Servizi-antibagno 1	Naturale	18,54	11,87	0,08	4,0
22	Servizi-WC1	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
23	Servizi-WC2	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
24	Servizi-WC3	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
25	Servizi-WC4	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
26	Servizi-WC5	Naturale	5,51	3,53	0,08	1,2
27	Ufficio 1 soppalco	Naturale	41,46	27,05	0,59	9,0
28	Ufficio 2 soppalco	Naturale	60,97	28,61	0,59	9,5
29	Ufficio 3 soppalco	Naturale	37,42	25,31	0,59	8,4

Totale **1924,8**

#### Legenda simboli

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

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Riqualficazione ex capannoni Rossini**

### INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	5429	8,6	1075	17,9	2916	6,1
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	4507	7,1	875	14,6	2482	5,2
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	284	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	1350	2,1	98	1,6	329	0,7
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	3334	5,3	5	0,1	9	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	6472	10,3	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	4122	6,5	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	335	0,5	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	3224	5,1	1516	25,3	2130	4,4
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	4560	7,2	1883	31,4	2373	5,0
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	747	1,2	345	5,8	838	1,8
<b>Totali</b>				<b>34364</b>	<b>54,5</b>	<b>5796</b>	<b>96,6</b>	<b>11078</b>	<b>23,1</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	11253	17,8	117	1,9	20644	43,1
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	2029	3,2	23	0,4	3893	8,1
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	252	0,4	3	0,0	386	0,8
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	2937	4,7	30	0,5	5318	11,1
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	1190	1,9	10	0,2	1726	3,6
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	690	1,1	7	0,1	1293	2,7
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	2543	4,0	3	0,1	1313	2,7
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	2076	3,3	2	0,0	849	1,8
W9	Lucernario	1,800	3,74	327	0,5	7	0,1	1265	2,6
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	69	0,1	1	0,0	130	0,3
<b>Totali</b>				<b>23364</b>	<b>37,0</b>	<b>203</b>	<b>3,4</b>	<b>36818</b>	<b>76,9</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	720	1,1
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	34	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	879	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-96	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-153	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	1089	1,7

Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	885	1,4
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	2176	3,4
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	92	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-247	-0,4
Totali				<b>5380</b>	<b>8,5</b>

### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	74	15,5	10	30,4	18	12,8
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	5	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	6	1,2	0	0,3	0	0,1
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	1	0,2	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	21	4,5	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	68	14,2	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata - parte interrata	0,175	39,33	6	1,1	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	1	0,2	0	0,7	0	0,1
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	75	15,7	21	65,4	14	9,8
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				<b>257</b>	<b>53,5</b>	<b>31</b>	<b>96,8</b>	<b>32</b>	<b>22,8</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	61	12,8	0	1,2	42	30,4
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	12	2,6	0	0,3	10	6,8
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	4	0,9	0	0,1	3	2,1
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	39	8,1	0	0,8	32	22,8
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	20	4,1	0	0,3	9	6,5
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	24	5,0	0	0,1	2	1,3
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	24	5,0	0	0,1	2	1,3
W9	Lucernario	1,800	3,74	5	1,1	0	0,2	8	5,4
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	1	0,2	0	0,0	1	0,5
Totali				<b>191</b>	<b>39,8</b>	<b>1</b>	<b>3,2</b>	<b>108</b>	<b>77,2</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	0	0,0
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	7	1,5
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	0	0,0
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-3	-0,5
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	3	0,7
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	15	3,0
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	9	1,9
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	2	0,3

Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-2	-0,3
			<b>Totali</b>	<b>32</b>	<b>6,8</b>

### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>c,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>c,tr</sub> [%]	Q <sub>c,r</sub> [kWh]	%Q <sub>c,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	899	7,5	136	15,0	234	4,8
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	995	8,2	156	17,1	325	6,7
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	63	0,5	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	244	2,0	13	1,4	28	0,6
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	555	4,6	1	0,1	1	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	1144	9,5	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	910	7,5	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	74	0,6	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	537	4,5	193	21,3	169	3,5
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	1007	8,3	335	36,9	295	6,1
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	124	1,0	44	4,8	66	1,4
<b>Totali</b>				<b>6551</b>	<b>54,3</b>	<b>877</b>	<b>96,6</b>	<b>1118</b>	<b>23,0</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>c,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>c,tr</sub> [%]	Q <sub>c,r</sub> [kWh]	%Q <sub>c,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	2069	17,2	17	1,8	1981	40,8
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	378	3,1	3	0,4	370	7,6
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	56	0,5	0	0,1	52	1,1
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	617	5,1	5	0,6	668	13,7
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	263	2,2	2	0,2	216	4,4
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	114	0,9	1	0,1	117	2,4
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	502	4,2	1	0,1	95	1,9
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	423	3,5	0	0,0	70	1,4
W9	Lucernario	1,800	3,74	72	0,6	1	0,1	160	3,3
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	15	0,1	0	0,0	16	0,3
<b>Totali</b>				<b>4509</b>	<b>37,4</b>	<b>30</b>	<b>3,4</b>	<b>3744</b>	<b>77,0</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>c,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>c,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	119	1,0
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	7	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	170	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-16	-0,1
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-34	-0,3
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	191	1,6
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	195	1,6
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	392	3,2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	20	0,2
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-46	-0,4
<b>Totali</b>				<b>1000</b>	<b>8,3</b>

## Mese : MAGGIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	1457	9,8	161	19,6	511	6,4
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	884	6,0	107	13,1	358	4,5
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	56	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	336	2,3	14	1,8	56	0,7
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	892	6,0	1	0,1	2	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	1642	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	808	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	66	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	862	5,8	226	27,6	376	4,7
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	894	6,0	230	28,1	373	4,7
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	200	1,4	52	6,3	148	1,8
Totali				<b>8095</b>	<b>54,6</b>	<b>790</b>	<b>96,6</b>	<b>1824</b>	<b>22,8</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	2751	18,6	16	2,0	3543	44,2
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	490	3,3	3	0,4	674	8,4
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	49	0,3	0	0,0	56	0,7
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	617	4,2	4	0,5	801	10,0
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	233	1,6	1	0,1	281	3,5
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	185	1,2	1	0,1	218	2,7
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	576	3,9	0	0,1	246	3,1
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	453	3,1	0	0,0	148	1,8
W9	Lucernario	1,800	3,74	64	0,4	1	0,1	196	2,4
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	14	0,1	0	0,0	21	0,3
Totali				<b>5432</b>	<b>36,6</b>	<b>28</b>	<b>3,4</b>	<b>6184</b>	<b>77,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	193	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	7	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	204	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-26	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-30	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	278	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	173	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	543	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	18	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-60	-0,4
Totali				<b>1301</b>	<b>8,8</b>

**Mese : GIUGNO**

**Strutture opache**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	782	9,8	158	19,6	550	6,4
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	474	6,0	105	13,1	368	4,3
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	30	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	180	2,3	14	1,8	60	0,7
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	479	6,0	1	0,1	1	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	882	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	434	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata- parte interrata	0,175	39,33	35	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	463	5,8	222	27,6	411	4,8
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	480	6,0	226	28,1	409	4,8
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	108	1,4	51	6,3	162	1,9
<b>Totali</b>				<b>4346</b>	<b>54,6</b>	<b>776</b>	<b>96,6</b>	<b>1961</b>	<b>22,9</b>

**Strutture trasparenti**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	1477	18,6	16	2,0	3759	43,9
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	263	3,3	3	0,4	721	8,4
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	27	0,3	0	0,0	57	0,7
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	331	4,2	4	0,5	804	9,4
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	125	1,6	1	0,1	322	3,8
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	99	1,2	1	0,1	220	2,6
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	309	3,9	0	0,1	284	3,3
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	243	3,1	0	0,0	196	2,3
W9	Lucernario	1,800	3,74	34	0,4	1	0,1	214	2,5
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	7	0,1	0	0,0	24	0,3
<b>Totali</b>				<b>2916</b>	<b>36,6</b>	<b>27</b>	<b>3,4</b>	<b>6600</b>	<b>77,1</b>

**Ponti termici**

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	104	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	4	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	110	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-14	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-16	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	149	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	93	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	292	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	10	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-32	-0,4
<b>Totali</b>				<b>699</b>	<b>8,8</b>

**Mese : LUGLIO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	376	9,8	193	19,6	589	6,5
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	228	6,0	128	13,1	403	4,5
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	14	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	87	2,3	17	1,8	66	0,7
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	230	6,0	1	0,1	2	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	423	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	208	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	17	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	222	5,8	271	27,6	441	4,9
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	230	6,0	276	28,1	437	4,8
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	52	1,4	62	6,3	173	1,9
Totali				<b>2087</b>	<b>54,6</b>	<b>948</b>	<b>96,6</b>	<b>2112</b>	<b>23,3</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	709	18,6	20	2,0	3938	43,5
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	126	3,3	4	0,4	761	8,4
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	13	0,3	0	0,0	61	0,7
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	159	4,2	5	0,5	854	9,4
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	60	1,6	1	0,1	325	3,6
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	48	1,2	1	0,1	233	2,6
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	148	3,9	1	0,1	313	3,5
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	117	3,1	0	0,0	204	2,3
W9	Lucernario	1,800	3,74	17	0,4	1	0,1	228	2,5
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	3	0,1	0	0,0	25	0,3
Totali				<b>1400</b>	<b>36,6</b>	<b>33</b>	<b>3,4</b>	<b>6943</b>	<b>76,7</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	50	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	2	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	53	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-7	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-8	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	72	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	45	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	140	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	5	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-15	-0,4
Totali				<b>336</b>	<b>8,8</b>

**Mese : AGOSTO**

Strutture opache

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

	elemento	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	467	9,8	186	19,6	524	6,5
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	283	6,0	124	13,1	392	4,9
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	18	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	108	2,3	17	1,8	62	0,8
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	286	6,0	1	0,1	1	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	526	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	259	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata	0,175	39,33	21	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	276	5,8	262	27,6	380	4,7
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	286	6,0	267	28,1	379	4,7
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	64	1,4	60	6,3	150	1,9
Totali				<b>2593</b>	<b>54,6</b>	<b>916</b>	<b>96,6</b>	<b>1888</b>	<b>23,4</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	881	18,6	19	2,0	3505	43,5
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	157	3,3	4	0,4	658	8,2
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	16	0,3	0	0,0	58	0,7
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	198	4,2	4	0,5	824	10,2
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	75	1,6	1	0,1	282	3,5
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	59	1,2	1	0,1	229	2,8
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	184	3,9	1	0,1	250	3,1
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	145	3,1	0	0,0	140	1,7
W9	Lucernario	1,800	3,74	21	0,4	1	0,1	203	2,5
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	4	0,1	0	0,0	21	0,3
Totali				<b>1740</b>	<b>36,6</b>	<b>32</b>	<b>3,4</b>	<b>6171</b>	<b>76,6</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	62	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	2	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	65	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-8	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-10	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	89	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	56	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	174	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	6	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-19	-0,4
Totali				<b>417</b>	<b>8,8</b>

#### Mese : SETTEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale	0,191	799,37	892	9,8	157	19,6	385	6,5

	zona demolita e ricostruita								
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	0,287	322,91	541	6,0	105	13,1	328	5,5
M3	Parete perimetrale zona ristrutturata interrata	0,189	30,82	34	0,4	-	-	-	-
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	206	2,3	14	1,8	45	0,8
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	546	6,0	1	0,1	1	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	1006	11,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	495	5,4	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata - parte interrata	0,175	39,33	40	0,4	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	528	5,8	221	27,6	270	4,5
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	547	6,0	225	28,1	269	4,5
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	123	1,4	50	6,3	107	1,8
Totali			<b>4958</b>	<b>54,6</b>	<b>774</b>	<b>96,6</b>	<b>1405</b>	<b>23,6</b>	

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	1685	18,6	16	2,0	2614	43,9
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	300	3,3	3	0,4	467	7,8
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	30	0,3	0	0,0	51	0,9
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	378	4,2	4	0,5	734	12,3
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	143	1,6	1	0,1	172	2,9
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	113	1,2	1	0,1	201	3,4
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	353	3,9	0	0,1	86	1,4
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	277	3,1	0	0,0	60	1,0
W9	Lucernario	1,800	3,74	39	0,4	1	0,1	146	2,5
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	8	0,1	0	0,0	13	0,2
Totali			<b>3327</b>	<b>36,6</b>	<b>27</b>	<b>3,4</b>	<b>4545</b>	<b>76,4</b>	

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	118	1,3
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	4	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	125	1,4
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	-16	-0,2
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-18	-0,2
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	170	1,9
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	106	1,2
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	333	3,7
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	11	0,1
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-37	-0,4
Totali			<b>797</b>	<b>8,8</b>	

#### Mese : OTTOBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	0,191	799,37	556	6,7	84	13,9	124	4,3
M2	Parete perimetrale	0,287	322,91	738	8,9	110	18,1	242	8,4

	<i>zona ristrutturata</i>								
M3	<i>Parete perimetrale zona ristrutturata interrata</i>	0,189	30,82	46	0,6	-	-	-	-
M4	<i>Parete verso chiostrina</i>	0,326	108,40	161	1,9	8	1,3	13	0,4
M5	<i>Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto</i>	0,449	208,33	344	4,2	0	0,1	0	0,0
P1	<i>Pavimento controterra zona demolita e ricostruita</i>	0,249	693,50	743	9,0	-	-	-	-
P2	<i>Pavimento controterra zona ristrutturata</i>	0,207	409,40	675	8,2	-	-	-	-
P3	<i>Pavimento controterra zona ristrutturata-parte interrata</i>	0,175	39,33	55	0,7	-	-	-	-
S1	<i>Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita</i>	0,174	518,79	333	4,0	120	19,7	82	2,8
S2	<i>Tetto curvo zona ristrutturata</i>	0,173	540,86	747	9,1	237	39,1	168	5,8
S3	<i>Tetto piano zona demolita e ricostruita</i>	0,239	87,97	76	0,9	27	4,5	32	1,1
<b>Totali</b>				<b>4475</b>	<b>54,2</b>	<b>588</b>	<b>96,7</b>	<b>661</b>	<b>23,0</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	<i>Finestre 2x2,36</i>	1,800	160,48	1380	16,7	11	1,8	1135	39,4
W2	<i>Finestre 2x1,43</i>	1,800	28,60	254	3,1	2	0,4	206	7,2
W3	<i>Finestre 2x0,48</i>	1,800	2,88	41	0,5	0	0,1	39	1,4
W4	<i>Ingresso 2,5x3,6</i>	1,800	36,00	446	5,4	4	0,6	500	17,4
W5	<i>Ingresso 3,4x4</i>	1,800	13,60	195	2,4	1	0,2	102	3,5
W6	<i>Ingresso 3x3,6</i>	1,800	10,80	71	0,9	1	0,1	76	2,6
W7	<i>Finestre verso cortiletto 2.8x3</i>	1,800	33,60	351	4,2	0	0,1	35	1,2
W8	<i>Finestre verso cortiletto 1,1x3</i>	1,800	26,40	301	3,7	0	0,0	25	0,9
W9	<i>Lucernario</i>	1,800	3,74	54	0,6	1	0,1	94	3,3
W10	<i>Finestra tonda</i>	1,800	0,79	11	0,1	0	0,0	7	0,2
<b>Totali</b>				<b>3104</b>	<b>37,6</b>	<b>20</b>	<b>3,3</b>	<b>2219</b>	<b>77,0</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	<i>P - Parete - Pilastro parte nuova</i>	0,040	507,57	74	0,9
Z2	<i>P - Parete - Pilastro parte ristrutturata</i>	0,025	27,82	6	0,1
Z3	<i>W - Parete - Telaio</i>	0,037	583,51	117	1,4
Z4	<i>C - Angolo tra pareti parte nuova</i>	-0,072	37,28	-10	-0,1
Z5	<i>C - Angolo tra pareti parte ristrutturata</i>	-0,101	31,22	-25	-0,3
Z6	<i>R - Parete - Copertura parte nuova</i>	0,068	427,14	124	1,5
Z7	<i>R - Parete - Copertura parte ristrutturata</i>	0,131	139,54	145	1,8
Z8	<i>GF - Parete - Solaio controterra parte nuova</i>	0,231	246,76	258	3,1
Z9	<i>GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata</i>	0,056	33,75	15	0,2
Z10	<i>C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)</i>	-0,070	89,62	-31	-0,4
<b>Totali</b>				<b>672</b>	<b>8,1</b>

#### Mese : NOVEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	<i>Parete perimetrale zona demolita e ricostruita</i>	0,191	799,37	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	<i>Parete perimetrale zona ristrutturata</i>	0,287	322,91	290	15,5	30	30,4	48	12,7
M3	<i>Parete perimetrale zona ristrutturata</i>	0,189	30,82	18	1,0	-	-	-	-

	<i>interrata</i>								
M4	Parete verso chiostrina	0,326	108,40	23	1,2	0	0,3	0	0,0
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso giunto	0,449	208,33	3	0,2	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimento controterra zona demolita e ricostruita	0,249	693,50	84	4,5	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra zona ristrutturata	0,207	409,40	266	14,2	-	-	-	-
P3	Pavimento controterra zona ristrutturata- parte interrata	0,175	39,33	22	1,1	-	-	-	-
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	0,174	518,79	3	0,2	1	0,7	0	0,1
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	0,173	540,86	294	15,7	65	65,4	28	7,4
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	0,239	87,97	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Totali</b>				<b>1003</b>	<b>53,5</b>	<b>97</b>	<b>96,8</b>	<b>77</b>	<b>20,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestre 2x2,36	1,800	160,48	239	12,8	1	1,2	127	33,3
W2	Finestre 2x1,43	1,800	28,60	48	2,6	0	0,3	27	7,0
W3	Finestre 2x0,48	1,800	2,88	16	0,9	0	0,1	8	2,2
W4	Ingresso 2,5x3,6	1,800	36,00	152	8,1	1	0,8	102	26,6
W5	Ingresso 3,4x4	1,800	13,60	77	4,1	0	0,3	17	4,5
W6	Ingresso 3x3,6	1,800	10,80	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W7	Finestre verso cortiletto 2.8x3	1,800	33,60	95	5,0	0	0,1	3	0,8
W8	Finestre verso cortiletto 1,1x3	1,800	26,40	93	5,0	0	0,1	3	0,9
W9	Lucernario	1,800	3,74	21	1,1	0	0,2	16	4,2
W10	Finestra tonda	1,800	0,79	4	0,2	0	0,0	1	0,3
<b>Totali</b>				<b>746</b>	<b>39,8</b>	<b>3</b>	<b>3,2</b>	<b>305</b>	<b>79,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	0,040	507,57	0	0,0
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	0,025	27,82	2	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,037	583,51	28	1,5
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-0,072	37,28	0	0,0
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-0,101	31,22	-10	-0,5
Z6	R - Parete - Copertura parte nuova	0,068	427,14	13	0,7
Z7	R - Parete - Copertura parte ristrutturata	0,131	139,54	57	3,0
Z8	GF - Parete - Solaio controterra parte nuova	0,231	246,76	37	1,9
Z9	GF - Parete - Solaio controterra parte ristrutturata	0,056	33,75	6	0,3
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiostrina)	-0,070	89,62	-6	-0,3
<b>Totali</b>				<b>127</b>	<b>6,8</b>

#### Legenda simboli

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

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Riqualficazione ex capannoni Rossini**

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q <sub>C,trT</sub> [kWh]	Q <sub>C,trG</sub> [kWh]	Q <sub>C,trA</sub> [kWh]	Q <sub>C,trU</sub> [kWh]	Q <sub>C,trN</sub> [kWh]	Q <sub>C,rT</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]
Marzo	380	100	0	0	0	32	583
Aprile	9862	2197	0	0	0	908	14844
Maggio	12251	2578	0	0	0	818	18330
Giugno	6576	1384	0	0	0	803	9839
Luglio	3159	665	0	0	0	981	4726
Agosto	3924	826	0	0	0	948	5871
Settembre	7503	1579	0	0	0	801	11225
Ottobre	6726	1524	0	0	0	608	10143
Novembre	1484	391	0	0	0	100	2278
<b>Totali</b>	<b>51865</b>	<b>11243</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5999</b>	<b>77840</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	Q <sub>sol,k,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int,k</sub> [kWh]
Marzo	32	108	183
Aprile	1118	3744	4110
Maggio	1824	6184	5331
Giugno	1961	6600	5159
Luglio	2112	6943	5331
Agosto	1888	6171	5331
Settembre	1405	4545	5159
Ottobre	661	2219	4040
Novembre	77	305	822
<b>Totali</b>	<b>11078</b>	<b>36818</b>	<b>35466</b>

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

Mese	Q <sub>C,rU</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,w</sub> [kWh]	Q <sub>int,u</sub> [kWh]	Q <sub>sd,op</sub> [kWh]	Q <sub>sd,w</sub> [kWh]	Q <sub>si</sub> [kWh]
Marzo	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

- Q<sub>C,trT</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
- Q<sub>C,trG</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
- Q<sub>C,trA</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
- Q<sub>C,trU</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
- Q<sub>C,trN</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
- Q<sub>C,rT</sub> Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
- Q<sub>C,ve</sub> Energia dispersa per ventilazione
- Q<sub>sol,k,c</sub> Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
- Q<sub>sol,k,w</sub> Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
- Q<sub>int,k</sub> Apporti interni
- Q<sub>C,rU</sub> Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno

$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
$Q_{si}$	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Riqualficazione ex capannoni Rossini

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>4076,57</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>1194,23</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>8032,32</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>6061,93</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,51</b>	m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	448	32	583	1064	108	183	290	0
Aprile	10942	908	14844	26694	3744	4110	7854	3
Maggio	13005	818	18330	32153	6184	5331	11515	18
Giugno	5999	803	9839	16642	6600	5159	11759	542
Luglio	1712	981	4726	7419	6943	5331	12274	5058
Agosto	2861	948	5871	9681	6171	5331	11502	2754
Settembre	7676	801	11225	19702	4545	5159	9704	102
Ottobre	7589	608	10143	18339	2219	4040	6259	7
Novembre	1798	100	2278	4176	305	822	1127	0
Totali	<b>52031</b>	<b>5999</b>	<b>77840</b>	<b>135870</b>	<b>36818</b>	<b>35466</b>	<b>72284</b>	<b>8484</b>

#### Legenda simboli

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

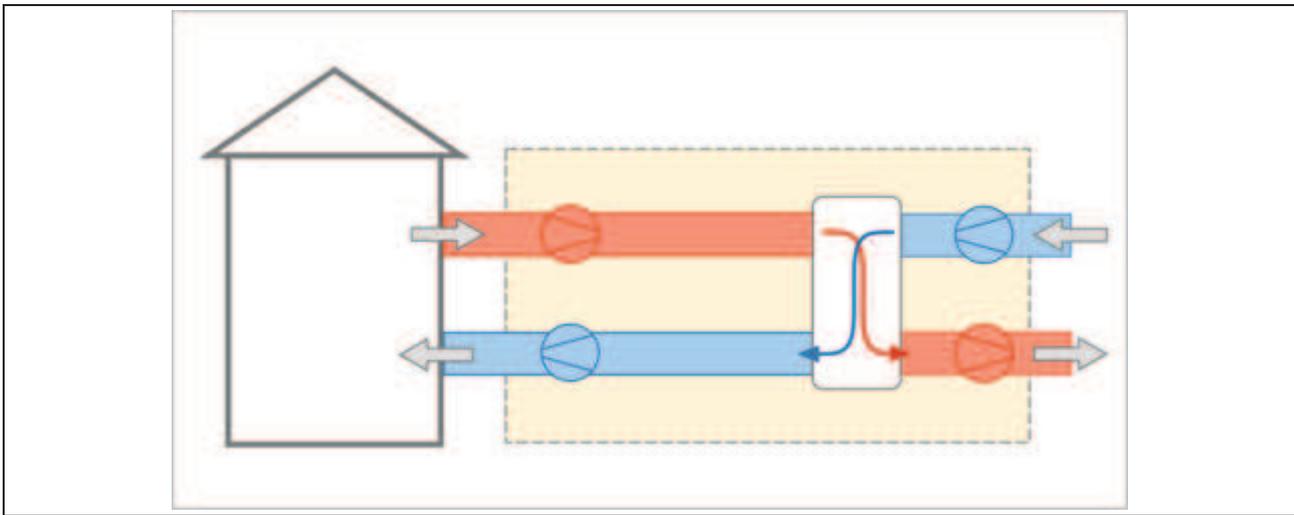
## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

#### Zona 1 : Area demolita e ricostruita

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



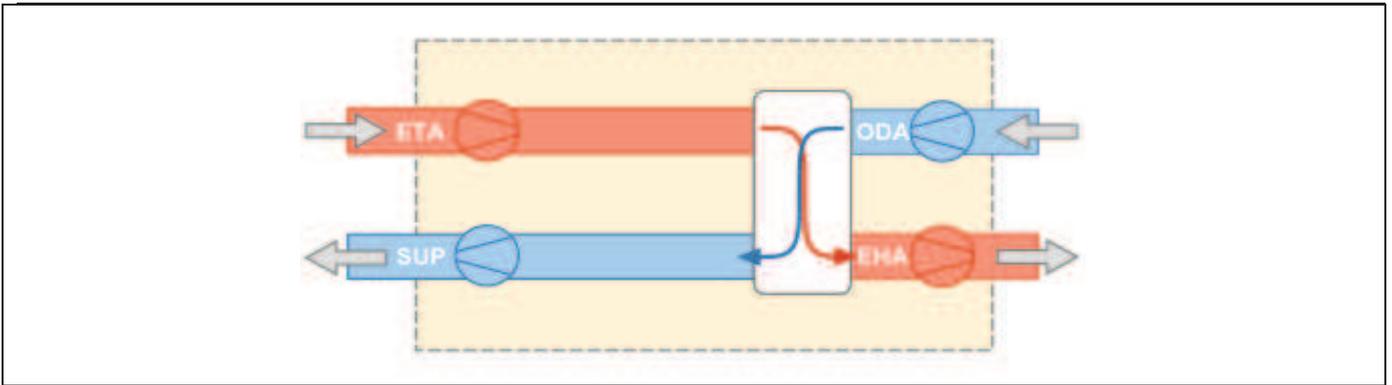
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>1</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,10</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	<b>0,70</b>	

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
1	9	Sala conferenze/expo/formazione	Estrazione + Immissione	1600,00	1600,00	4539,13
1	30	Laboratorio/spazio co-working	Estrazione + Immissione	800,00	800,00	619,00
Totale				<b>2400,00</b>	<b>2400,00</b>	<b>5158,12</b>

#### Caratteristiche dei condotti



**Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>738</b>	W
Portata del condotto	<b>2400,00</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>2400,00</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>2400,00</b>	m <sup>3</sup> /h

**Zona 1 : Area demolita e ricostruita**

**Modalità di funzionamento**

**Circuito Riscaldamento Area demolita e ricostruita**

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>99,6</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>262,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>78,3</b>	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>297,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>77,2</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>510,9</b>	<b>262,0</b>	<b>78,3</b>
<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 Riscaldamento Area demolita e ricostruita**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>76842</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>2060</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Solo per singolo ambiente</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °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 condominiale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano intermedio</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>1,00</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>100,0</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

**CENTRALE TERMICA**

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
<b>1</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
<b>2</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
 Marca/Serie/Modello **Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC850KXZXE1**  
 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 **-25,0** °C  
 massima **20,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C  
 massima **27,0** °C  
 Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **20,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>3,63</b>	-	-
2	<b>3,90</b>	-	-
7	<b>4,61</b>	-	-
12	<b>5,04</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>69,70</b>	-	-
2	<b>81,70</b>	-	-
7	<b>95,00</b>	-	-
12	<b>94,70</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>19,20</b>	-	-
2	<b>20,95</b>	-	-
7	<b>20,61</b>	-	-

12	<b>18,79</b>	-	-
----	--------------	---	---

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **78,79** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	69,70	81,70	95,00	94,70
COP a carico parziale	3,63	3,92	5,39	6,03
COP a pieno carico	3,63	3,90	4,61	5,04
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,52	0,29	0,12
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,01	1,17	1,20

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

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

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

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC500KXZXE1**

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 **-25,0** °C  
massima **20,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C  
massima **27,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **20,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>3,59</b>	-	-
2	<b>3,85</b>	-	-
7	<b>4,55</b>	-	-
12	<b>4,98</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>41,00</b>	-	-
2	<b>48,20</b>	-	-
7	<b>56,00</b>	-	-
12	<b>55,80</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>11,42</b>	-	-
2	<b>12,52</b>	-	-
7	<b>12,31</b>	-	-
12	<b>11,20</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto  $P_{des}$  (a -10°C) **46,35** kW

Condizioni di parzializzazione	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	41,00	48,20	56,00	55,80
COP a carico parziale	3,59	3,87	5,11	5,77
COP a pieno carico	3,59	3,85	4,55	4,98
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,52	0,29	0,12

Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,01	1,12	1,16
-----------------------------	------	------	------	------

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Zona 1 : Area demolita e ricostruita**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,qen,out}$ [kWh]	$Q_{H,qen,in}$ [kWh]
gennaio	31	21915	13235	13229	13229	13229	13229	13554	2788
febbraio	28	18779	11094	11088	11088	11088	11088	11361	2322
marzo	31	14766	8058	8052	8052	8052	8052	8250	1546
aprile	15	4590	2174	2171	2171	2171	2171	2224	373
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

novembre	30	12405	7026	7020	7020	7020	7020	7193	1252
dicembre	31	20526	12388	12382	12382	12382	12382	12687	2536
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>92980</b>	<b>53974</b>	<b>53941</b>	<b>53941</b>	<b>53941</b>	<b>53941</b>	<b>55269</b>	<b>10817</b>

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	355	0	0	0
febbraio	28	297	0	0	0
marzo	31	216	0	0	0
aprile	15	58	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	188	0	0	0
dicembre	31	332	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>1446</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	100,0	100,0	100,0	249,3	76,8	252,2	74,1
febbraio	28	98,0	100,0	100,0	100,0	250,9	77,0	276,4	75,5
marzo	31	98,0	100,0	100,0	100,0	273,6	79,5	429,0	82,5
aprile	15	98,0	100,0	100,0	100,0	306,0	82,7	0,0	97,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	98,0	100,0	100,0	100,0	294,6	81,6	327,2	79,9
dicembre	31	98,0	100,0	100,0	100,0	256,5	77,6	256,4	74,6

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
----	--

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

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	13554	2788	486,1	249,3	76,8	0
febbraio	28	11361	2322	489,3	250,9	77,0	0
marzo	31	8250	1546	533,6	273,6	79,5	0
aprile	15	2224	373	596,8	306,0	82,7	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	7193	1252	574,4	294,6	81,6	0
dicembre	31	12687	2536	500,2	256,5	77,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,86
febbraio	28	4,89
marzo	31	5,34
aprile	15	5,97
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	5,74
dicembre	31	5,00

**Legenda simboli**

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

**Dettagli generatore: 2 - 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	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-
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	2788	3143	5246	17864
febbraio	28	2322	2619	4012	14678
marzo	31	1546	1762	1877	9764
aprile	15	373	431	0	2220
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	1252	1440	2145	8787
dicembre	31	2536	2868	4829	16589
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>10817</b>	<b>12263</b>	<b>18110</b>	<b>69903</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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
599	754	1241	1701	2131	2313	2485	2174	1578	1001	571	531

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>18110</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>69903</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>297,9</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>77,2</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>9287</b> kWh/anno

**Zona 1 : Area demolita e ricostruita**

**Modalità di funzionamento**

**SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>94,3</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>75,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>38,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>31,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>114,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>48,8</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Area demolita e ricostruita**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112

Categoria DPR 412/93

**E.2**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6

Superficie utile **560,17** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **Acqua sanitaria**

Coefficiente di recupero **0,95**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**  
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**  
 Potenza utile nominale  $\Phi_{gn,Pn}$  **1,20** kW  
 Rendimento di generazione stagionale  $\eta_{gn}$  **75,00** %

Vettore energetico:

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

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 1 : Area demolita e ricostruita**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	110	110	117	156	0	0	0
febbraio	28	100	100	106	141	0	0	0
marzo	31	110	110	117	156	0	0	0
aprile	30	107	107	113	151	0	0	0
maggio	31	110	110	117	156	0	0	0
giugno	30	107	107	113	151	0	0	0
luglio	31	110	110	117	156	0	0	0
agosto	31	110	110	117	156	0	0	0
settembre	30	107	107	113	151	0	0	0
ottobre	31	110	110	117	156	0	0	0
novembre	30	107	107	113	151	0	0	0
dicembre	31	110	110	117	156	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1301</b>	<b>1301</b>	<b>1379</b>	<b>1839</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria  
 $Q_{W,sys,out}$  Fabbisogno ideale per acqua sanitaria  
 $Q_{W,sys,out,cont}$  Fabbisogno corretto per contabilizzazione  
 $Q_{W,gen,out}$  Fabbisogno in uscita dalla generazione  
 $Q_{W,gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $Q_{W,ric,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo  
 $Q_{W,dp,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
 $Q_{W,gen,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	94,3	-	-	-	38,5	31,0	42,4	31,9
febbraio	28	94,3	-	-	-	38,5	31,0	46,2	33,4
marzo	31	94,3	-	-	-	38,5	31,0	66,4	39,8
aprile	30	94,3	-	-	-	38,5	31,0	0,0	70,7
maggio	31	94,3	-	-	-	38,5	31,0	0,0	70,7
giugno	30	94,3	-	-	-	38,5	31,0	0,0	70,7
luglio	31	94,3	-	-	-	38,5	31,0	13616,7	70,5
agosto	31	94,3	-	-	-	38,5	31,0	0,0	70,7
settembre	30	94,3	-	-	-	38,5	31,0	0,0	70,7
ottobre	31	94,3	-	-	-	38,5	31,0	0,0	70,7
novembre	30	94,3	-	-	-	38,5	31,0	47,5	33,9
dicembre	31	94,3	-	-	-	38,5	31,0	42,0	31,8

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{w,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{w,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{w,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{w,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{w,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{w,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

**Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo**

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	117	156	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	106	141	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	117	156	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	113	151	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	117	156	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	113	151	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	117	156	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	117	156	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	113	151	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	117	156	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	113	151	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	117	156	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,131
febbraio	28	0,131
marzo	31	0,131
aprile	30	0,131
maggio	31	0,131
giugno	30	0,131
luglio	31	0,131
agosto	31	0,131
settembre	30	0,131
ottobre	31	0,131

novembre	30	0,131
dicembre	31	0,131

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	156	156	261	346
febbraio	28	141	141	216	298
marzo	31	156	156	166	277
aprile	30	151	151	0	151
maggio	31	156	156	0	156
giugno	30	151	151	0	151
luglio	31	156	156	1	157
agosto	31	156	156	0	156
settembre	30	151	151	0	151
ottobre	31	156	156	0	156
novembre	30	151	151	225	315
dicembre	31	156	156	263	348
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1839</b>	<b>1839</b>	<b>1132</b>	<b>2663</b>

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
599	754	1241	1701	2131	2313	2485	2174	1578	1001	571	531

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>1132</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>2663</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>114,9</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>48,8</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>581</b> kWh/anno

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 2 : Area ristrutturata

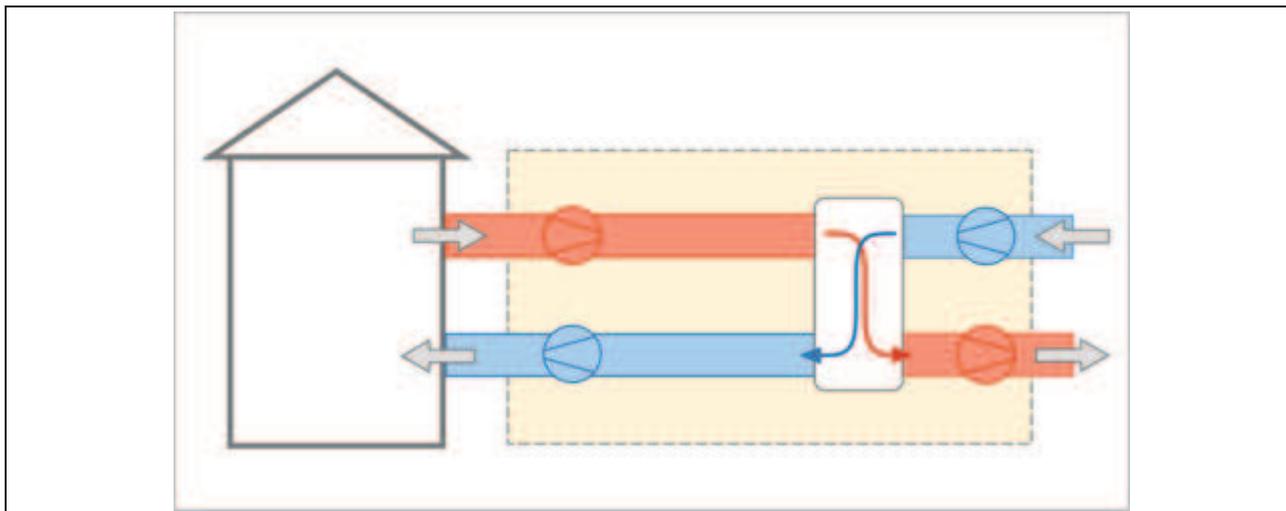
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore**



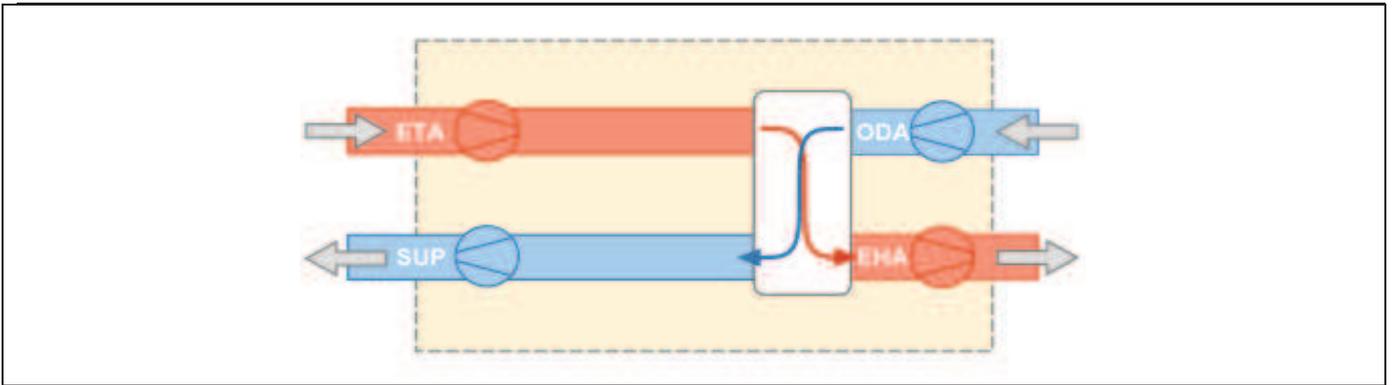
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>1</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,10</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	

### 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]
2	13	Area relax/lavoro informale	Estrazione + Immissione	600,00	600,00	714,34
Totale				<b>600,00</b>	<b>600,00</b>	<b>714,34</b>

### Caratteristiche dei condotti



**Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>196</b>	W
Portata del condotto	<b>600,00</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>600,00</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>600,00</b>	m <sup>3</sup> /h

**Zona 2 : Area ristrutturata**

**Modalità di funzionamento**

**Circuito Riscaldamento Area ristrutturata**

Intermittenza

Regime di funzionamento                      **Continuo**

**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>99,7</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>263,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>78,4</b>	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>225,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>72,8</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H.gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>514,0</b>	<b>263,6</b>	<b>78,4</b>

Legenda simboli

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

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento Area ristrutturata**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>51108</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>1440</b>	W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Solo per singolo ambiente</b>	
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °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 condominiale</b>	
Posizione impianto	<b>Impianto a piano intermedio</b>	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	<b>1,00</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>100,0</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
Marca/Serie/Modello	<b>Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC850KXZXE1</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C  
massima **20,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C  
massima **27,0** °C  
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **20,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>3,63</b>	-	-
2	<b>3,90</b>	-	-
7	<b>4,61</b>	-	-
12	<b>5,04</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>69,70</b>	-	-
2	<b>81,70</b>	-	-
7	<b>95,00</b>	-	-
12	<b>94,70</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>19,20</b>	-	-
2	<b>20,95</b>	-	-
7	<b>20,61</b>	-	-
12	<b>18,79</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto  $P_{des}$  (a -10°C) **78,79** kW

Condizioni di parzializzazione	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	69,70	81,70	95,00	94,70
COP a carico parziale	3,63	3,92	5,39	6,03
COP a pieno carico	3,63	3,90	4,61	5,04
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,52	0,29	0,12
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,01	1,17	1,20

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti

**0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

**Energia elettrica**

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

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Zona 2 : Area ristrutturata**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	11655	10659	10653	10653	10653	10653	10900	2228
febbraio	28	9970	9090	9085	9085	9085	9085	9296	1889
marzo	31	7631	6875	6869	6869	6869	6869	7028	1314
aprile	15	2304	2037	2034	2034	2034	2034	2081	348
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

novembre	30	6217	5612	5606	5606	5606	5606	5736	995
dicembre	31	10859	9926	9920	9920	9920	9920	10150	2018
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>48636</b>	<b>44198</b>	<b>44166</b>	<b>44166</b>	<b>44166</b>	<b>44166</b>	<b>45192</b>	<b>8793</b>

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	300	0	0	0
febbraio	28	256	0	0	0
marzo	31	194	0	0	0
aprile	15	57	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	158	0	0	0
dicembre	31	280	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>1244</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	100,0	100,0	100,0	250,9	76,9	216,1	71,5
febbraio	28	98,0	100,0	100,0	100,0	252,3	77,1	217,2	71,7
marzo	31	98,0	100,0	100,0	100,0	274,4	79,5	233,7	73,8
aprile	15	98,0	100,0	100,0	100,0	306,3	82,6	257,0	76,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	98,0	100,0	100,0	100,0	295,5	81,6	249,3	75,6
dicembre	31	98,0	100,0	100,0	100,0	258,0	77,7	221,4	72,2

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	10900	2228	489,2	250,9	76,9	0
febbraio	28	9296	1889	492,0	252,3	77,1	0
marzo	31	7028	1314	535,0	274,4	79,5	0
aprile	15	2081	348	597,2	306,3	82,6	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	5736	995	576,3	295,5	81,6	0
dicembre	31	10150	2018	503,1	258,0	77,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,89
febbraio	28	4,92
marzo	31	5,35
aprile	15	5,97
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	5,76
dicembre	31	5,03

**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	2228	2528	4930	14898
febbraio	28	1889	2145	4184	12679

marzo	31	1314	1507	2939	9308
aprile	15	348	406	791	2658
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	995	1153	2249	7411
dicembre	31	2018	2297	4480	13735
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>8793</b>	<b>10037</b>	<b>19572</b>	<b>60689</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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>19572</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>60689</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>225,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>72,8</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>10037</b>	kWh/anno

**Zona 2 : Area ristrutturata**

**Modalità di funzionamento**

**SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>94,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>75,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>38,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>31,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>36,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>29,4</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Area ristrutturata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127

Categoria DPR 412/93

**E.2**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6

Superficie utile **634,06** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **Acqua sanitaria**

Coefficiente di recupero **0,95**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**  
Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**  
Potenza utile nominale  $\Phi_{gn,Pn}$  **1,20** kW  
Rendimento di generazione stagionale  $\eta_{gn}$  **75,00** %

Vettore energetico:

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

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 2 : Area ristrutturata**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	125	125	132	176	0	0	0
febbraio	28	113	113	119	159	0	0	0
marzo	31	125	125	132	176	0	0	0
aprile	30	121	121	127	170	0	0	0
maggio	31	125	125	132	176	0	0	0
giugno	30	121	121	127	170	0	0	0
luglio	31	125	125	132	176	0	0	0
agosto	31	125	125	132	176	0	0	0
settembre	30	121	121	127	170	0	0	0
ottobre	31	125	125	132	176	0	0	0
novembre	30	121	121	127	170	0	0	0
dicembre	31	125	125	132	176	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1472</b>	<b>1472</b>	<b>1551</b>	<b>2068</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria  
 $Q_{W,sys,out}$  Fabbisogno ideale per acqua sanitaria  
 $Q_{W,sys,out,cont}$  Fabbisogno corretto per contabilizzazione  
 $Q_{W,gen,out}$  Fabbisogno in uscita dalla generazione  
 $Q_{W,gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $Q_{W,ric,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo  
 $Q_{W,dp,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
 $Q_{W,gen,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
febbraio	28	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
marzo	31	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
aprile	30	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
maggio	31	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
giugno	30	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
luglio	31	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
agosto	31	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
settembre	30	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
ottobre	31	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
novembre	30	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4
dicembre	31	94,9	-	-	-	38,5	31,0	36,5	29,4

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{w,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{w,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{w,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{w,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{w,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{w,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

**Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo**

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	132	176	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	119	159	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	132	176	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	127	170	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	132	176	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	127	170	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	132	176	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	132	176	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	127	170	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	132	176	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	127	170	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	132	176	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,148
febbraio	28	0,148
marzo	31	0,148
aprile	30	0,148
maggio	31	0,148
giugno	30	0,148
luglio	31	0,148
agosto	31	0,148
settembre	30	0,148
ottobre	31	0,148

novembre	30	0,148
dicembre	31	0,148

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	176	176	342	425
febbraio	28	159	159	309	384
marzo	31	176	176	342	425
aprile	30	170	170	331	411
maggio	31	176	176	342	425
giugno	30	170	170	331	411
luglio	31	176	176	342	425
agosto	31	176	176	342	425
settembre	30	170	170	331	411
ottobre	31	176	176	342	425
novembre	30	170	170	331	411
dicembre	31	176	176	342	425
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2068</b>	<b>2068</b>	<b>4032</b>	<b>5004</b>

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>4032</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>5004</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>36,5</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>29,4</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>2068</b> kWh/anno

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

### Zona 1 : Area demolita e ricostruita

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>403,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>206,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>166,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>137057,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>364,7</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**  
Fabbisogni elettrici **2060** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
  
Marca/Serie/Modello **Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC850KXZXE1+FDC500KXZXE1**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **135,00** kW  
  
Sorgente unità esterna **Aria**  
Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria

**19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,03	5,63	8,00	8,53	8,02	7,25	6,23	4,26	2,22	1,19

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

Dati unità interna:

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

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

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio raffrescamento**

**Zona 1 : Area demolita e ricostruita**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	12	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	1	9	9	9	9	0	9	2
maggio	31	7	58	58	58	61	0	61	15
giugno	30	193	1152	1152	1152	1212	158	1370	340
luglio	31	2373	4126	4126	4126	4341	1466	5807	1441
agosto	31	1058	2811	2811	2811	2957	1182	4139	1027
settembre	30	22	174	174	174	183	0	183	45
ottobre	31	1	9	9	9	10	0	10	2
novembre	9	0	0	0	0	0	0	0	0

dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>235</b>	<b>3656</b>	<b>8339</b>	<b>8339</b>	<b>8339</b>	<b>8772</b>	<b>2807</b>	<b>11579</b>	<b>2873</b>

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	12	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	1	0	0	0
giugno	30	21	0	0	0
luglio	31	89	0	0	0
agosto	31	63	0	0	0
settembre	30	3	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	9	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>235</b>	<b>177</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rd}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,qen,ut}$ [%]	$\eta_{C,qen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,qen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,q,d,nren}$ [%]	$\eta_{C,q,d,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	12	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	338,8	203,2
aprile	30	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	0,0	360,9
maggio	31	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	0,0	360,9
giugno	30	0,01	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	0,0	363,1
luglio	31	0,06	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	70381,4	364,3
agosto	31	0,04	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	0,0	366,3
settembre	30	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	0,0	360,9
ottobre	31	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	0,0	360,9
novembre	9	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	242,3	173,1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
----	---

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

### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	12	0	0	0	0	0
aprile	30	2	2	0	2	0
maggio	31	15	16	0	16	0
giugno	30	340	361	0	361	0
luglio	31	1441	1530	8	1535	0
agosto	31	1027	1090	0	1090	0
settembre	30	45	48	0	48	0
ottobre	31	2	3	0	3	0
novembre	9	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>235</b>	<b>2873</b>	<b>3050</b>	<b>8</b>	<b>3056</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

### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
599	754	1241	1701	2131	2313	2485	2174	1578	1001	571	531

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	<b>8</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	<b>3056</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>137057,2</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>364,7</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>4</b> kWh/anno

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

### Zona 2 : Area ristrutturata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>403,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>206,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>166,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>184,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>148,7</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**  
Fabbisogni elettrici **1440** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
  
Marca/Serie/Modello **Mitsubishi Heavy Industries/KXZXE1/FDC850KXZXE1**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **85,00** kW  
  
Sorgente unità esterna **Aria**  
Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

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

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,03	5,63	8,00	8,53	8,02	7,25	6,23	4,26	2,22	1,19

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

Dati unità interna:

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

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

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Zona 2 : Area ristrutturata**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	7	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	2	4	4	4	4	0	4	1
maggio	31	11	19	19	19	20	0	20	5
giugno	30	349	539	539	539	567	22	589	146
luglio	31	2684	2935	2935	2935	3087	203	3290	816
agosto	31	1696	2005	2005	2005	2109	164	2273	564
settembre	30	80	133	133	133	140	0	140	35
ottobre	31	6	10	10	10	11	0	11	3
novembre	10	0	0	0	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<b>TOTALI</b>	<b>231</b>	<b>4829</b>	<b>5645</b>	<b>5645</b>	<b>5645</b>	<b>5938</b>	<b>389</b>	<b>6327</b>	<b>1570</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,qen,aux</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	7	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	10	0	0	0
luglio	31	56	0	0	0
agosto	31	38	0	0	0
settembre	30	2	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	10	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>231</b>	<b>107</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Legenda simboli**

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

**Dettagli impianto termico**

Mese	gg	Fk [-]	η <sub>C,rg</sub> [%]	η <sub>C,d</sub> [%]	η <sub>C,s</sub> [%]	η <sub>C,dp</sub> [%]	η <sub>C,gen,ut</sub> [%]	η <sub>C,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>C,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>C,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>C,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	7	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	183,9	148,2
aprile	30	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	183,9	148,2
maggio	31	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	183,9	148,2
giugno	30	0,01	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	184,3	148,5
luglio	31	0,05	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	184,5	148,7
agosto	31	0,04	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	184,6	148,7
settembre	30	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	183,9	148,2
ottobre	31	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	183,9	148,2
novembre	10	0,00	98,0	-	-	-	403,0	206,7	166,5	183,9	148,2
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	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	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	7	0	0	0	0	0
aprile	30	1	1	2	3	0
maggio	31	5	5	10	13	0
giugno	30	146	156	305	378	0
luglio	31	816	872	1701	2111	0
agosto	31	564	602	1175	1458	0
settembre	30	35	37	72	90	0
ottobre	31	3	3	5	7	0
novembre	10	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>231</b>	<b>1570</b>	<b>1677</b>	<b>3270</b>	<b>4059</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

### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	<b>3270</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	<b>4059</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>184,5</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>148,7</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>1677</b> kWh/anno

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

### Zona 1 - Area demolita e ricostruita

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale: 3 - Angolo bar/area riunione informale**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>324</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>59,71</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 9 - Sala conferenze/expo/formazione**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1074</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>147,47</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 11 - Servizi - locale 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>26</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,06</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 12 - Servizi WC1 disabili**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>18</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>4,14</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 13 - Servizi -WC 2 disabili**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>26</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,22</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 14 - Servizi- antibagno 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>26</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>6,19</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 15 - Servizi-antibagno 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>26</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>5,95</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 16 - Servizi-WC1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>9</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>1,73</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 17 - Servizi-WC2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>9</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>1,49</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
--	-------------	--

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

**Locale: 18 - Servizi- WC3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **9** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **1,49** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

**Locale: 19 - Servizi- WC4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **9** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **1,48** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

**Locale: 20 - Servizi -WC5**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **9** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **1,49** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

**Locale: 21 - Servizi- WC 6**

---

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>9</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,54</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 24 - Internet lounge**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>434</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>157,32</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 26 - Spazio postazione singola**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>70</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>13,72</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 27 - Sala riunioni**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>70</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno

Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>13,70</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
<b>Locale: 30 - Laboratorio/spazio co-working</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>585</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>125,69</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 32 - Deposito**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>100</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8,78</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI**

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

**FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE**

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q <sub>ill,int,a</sub>	Q <sub>ill,int,p</sub>	Q <sub>ill,int</sub>
------	--------	-------------	------------------------	------------------------	----------------------

			[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]
1	11	Servizi - locale 1	20	30	50
1	12	Servizi WC1 disabili	14	25	38
1	13	Servizi -WC 2 disabili	20	19	39
1	14	Servizi- antibagno 1	20	37	57
1	15	Servizi-antibagno 2	20	36	55
1	16	Servizi- WC1	7	10	17
1	17	Servizi-WC2	5	9	13
1	18	Servizi- WC3	7	9	16
1	19	Servizi- WC4	7	9	16
1	20	Servizi -WC5	5	9	13
1	21	Servizi- WC 6	7	9	16
1	26	Spazio postazione singola	175	82	257
1	27	Sala riunioni	123	82	205
1	9	Sala conferenze/expo/formazione	1264	885	2149
1	30	Laboratorio/spazio co-working	1127	754	1881
1	32	Deposito	75	53	128
1	3	Angolo bar/area riunione informale	381	358	740
1	24	Internet lounge	941	944	1885

Legenda simboli

- Q<sub>ill,int,a</sub> Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati  
 Q<sub>ill,int,p</sub> Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza  
 Q<sub>ill,int</sub> Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q <sub>ill,int,a</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,u</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,est</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>p,ill</sub> [kWh]
Gennaio	31	391	285	0	677	0	677	1319
Febbraio	28	333	258	0	591	0	591	1152
Marzo	31	349	285	0	634	0	634	1236
Aprile	30	330	276	0	606	0	606	1183
Maggio	31	338	285	0	623	0	623	1215
Giugno	30	327	276	0	603	0	603	1176
Luglio	31	337	285	0	622	0	622	1214
Agosto	31	339	285	0	624	0	624	1218
Settembre	30	337	276	0	614	0	614	1197
Ottobre	31	362	285	0	648	0	648	1263
Novembre	30	372	276	0	648	0	648	1264
Dicembre	31	398	285	0	684	0	684	1333
<b>TOTALI</b>		<b>4214</b>	<b>3361</b>	<b>0</b>	<b>7575</b>	<b>0</b>	<b>7575</b>	<b>14770</b>

Legenda simboli

- Q<sub>ill,int,a</sub> Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati  
 Q<sub>ill,int,p</sub> Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza  
 Q<sub>ill,int,u</sub> Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati  
 Q<sub>ill,int</sub> Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna  
 Q<sub>ill,est</sub> Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna  
 Q<sub>ill</sub> Fabbisogno di energia elettrica totale  
 Q<sub>p,ill</sub> Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

**Zona 2 - Area ristrutturata**

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale: 3 - Spazio co-working**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>817</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>280,21</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 5 - Sala stampe**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>70</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>14,52</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 6 - Spazio postazione doppia**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>70</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>13,44</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

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

**Locale: 7 - Sala riunioni**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **70** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,50** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **23,28** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

**Locale: 8 - Spazio postazione doppia**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **70** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,10** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **13,62** 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)

**Locale: 9 - Sala riunioni**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **70** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,50** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **23,10** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

**Locale: 10 - Spazio postazione singola**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>70</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>13,61</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 13 - Area relax/lavoro informale**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>674</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>145,05</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 15 - Cucina**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>100</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>7,61</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 16 - Deposito**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>100</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno

---

Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,53</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
<b>Locale: 17 - Servizi - locale 1</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>26</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,08</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
<b>Locale: 18 - Servizi-WC disabili 1</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>18</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,94</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
<b>Locale: 19 - Servizi-WC disabili 2</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-

---

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,66</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 20 - Servizi-antibagno 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>26</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,60</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 21 - Servizi-antibagno 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>54</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,15</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 22 - Servizi-WC1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>9</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-

---

Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,35</b>	$m^2$
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$

**Locale: 23 - Servizi-WC2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>9</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,35</b>	$m^2$
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$

**Locale: 24 - Servizi-WC3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>9</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,35</b>	$m^2$
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$

**Locale: 25 - Servizi-WC4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>9</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,35</b>	$m^2$
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		

---

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

**Locale: 26 - Servizi-WC5**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>9</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>1,53</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 27 - Ufficio 1 soppalco**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>105</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>18,62</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 28 - Ufficio 2 soppalco**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>105</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>19,69</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 29 - Ufficio 3 soppalco**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>105</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>17,42</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI**

*Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:*

**FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE**

*Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati*

Zona	Locale	Descrizione	Q <sub>ill,int,a</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>el</sub> ]
2	5	Sala stampe	53	87	140
2	6	Spazio postazione doppia	175	81	256
2	7	Sala riunioni	123	140	262
2	8	Spazio postazione doppia	175	82	257
2	9	Sala riunioni	123	139	261
2	10	Spazio postazione singola	175	82	257
2	15	Cucina	75	46	121
2	16	Deposito	75	99	174
2	17	Servizi - locale 1	20	30	50
2	18	Servizi-WC disabili 1	14	24	37
2	19	Servizi-WC disabili 2	0	16	16
2	21	Servizi-antibagno 1	41	31	71
2	20	Servizi-antibagno 2	20	0	20
2	22	Servizi-WC1	5	8	13
2	23	Servizi-WC2	7	8	15
2	24	Servizi-WC3	7	8	15
2	25	Servizi-WC4	5	8	13
2	26	Servizi-WC5	7	9	16
2	27	Ufficio 1 soppalco	228	112	339
2	28	Ufficio 2 soppalco	228	118	346
2	29	Ufficio 3 soppalco	228	105	332
2	13	Area relax/lavoro informale	1462	870	2332
2	3	Spazio co-woeking	1573	1681	3255

**Legenda simboli**

Q <sub>ill,int,a</sub>	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
Q <sub>ill,int,p</sub>	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	436	321	0	757	0	757	1476
Febbraio	28	380	290	0	670	0	670	1306
Marzo	31	403	321	0	724	0	724	1412
Aprile	30	382	311	0	693	0	693	1351
Maggio	31	391	321	0	712	0	712	1389
Giugno	30	378	311	0	689	0	689	1343
Luglio	31	390	321	0	711	0	711	1387
Agosto	31	393	321	0	714	0	714	1392
Settembre	30	390	311	0	701	0	701	1367
Ottobre	31	414	321	0	735	0	735	1434
Novembre	30	417	311	0	728	0	728	1419
Dicembre	31	440	321	0	762	0	762	1485
<b>TOTALI</b>		<b>4813</b>	<b>3783</b>	<b>0</b>	<b>8596</b>	<b>0</b>	<b>8596</b>	<b>16762</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]
<i>1 - Area demolita e ricostruita</i>	4214	3361	0	7575	0	7575	14770
<i>2 - Area ristrutturata</i>	4813	3783	0	8596	0	8596	16762
<b>TOTALI</b>	<b>9027</b>	<b>7144</b>	<b>0</b>	<b>16171</b>	<b>0</b>	<b>16171</b>	<b>31533</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 : Riqualficazione ex capannoni Rossini</b>	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	1194,23	m <sup>2</sup>
--	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	37682	92909	130591	31,55	77,80	109,35
Acqua calda sanitaria	5164	2503	7667	4,32	2,10	6,42
Raffrescamento	3279	3836	7115	2,75	3,21	5,96
Ventilazione	2443	2063	4506	2,05	1,73	3,77
Illuminazione	21592	11232	32824	18,08	9,40	27,49
<b>TOTALE</b>	<b>70159</b>	<b>112543</b>	<b>182703</b>	<b>58,75</b>	<b>94,24</b>	<b>152,99</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	35979	kWhel/anno	16550	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

<b>Zona 1 : Area demolita e ricostruita</b>	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	560,17	m <sup>2</sup>
---	------------	-----	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	18110	51793	69903	32,33	92,46	124,79
Acqua calda sanitaria	1132	1531	2663	2,02	2,73	4,75
Raffrescamento	8	3048	3056	0,01	5,44	5,46
Ventilazione	1327	1794	3121	2,37	3,20	5,57
Illuminazione	4830	6262	11092	8,62	11,18	19,80
<b>TOTALE</b>	<b>25406</b>	<b>64428</b>	<b>89834</b>	<b>45,35</b>	<b>115,02</b>	<b>160,37</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	13029	kWhel/anno	5993	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

<b>Zona 2 : Area ristrutturata</b>	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	634,06	m <sup>2</sup>
------------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	19572	41116	60689	30,87	64,85	95,71
Acqua calda sanitaria	4032	972	5004	6,36	1,53	7,89
Raffrescamento	3270	788	4059	5,16	1,24	6,40
Ventilazione	1116	269	1385	1,76	0,42	2,18
Illuminazione	16762	4040	20802	26,44	6,37	32,81
<b>TOTALE</b>	<b>44753</b>	<b>47186</b>	<b>91938</b>	<b>70,58</b>	<b>74,42</b>	<b>145,00</b>

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

<b>Vettore energetico</b>	<b>Consumo</b>	<b>U.M.</b>	<b>CO<sub>2</sub> [kg/anno]</b>	<b>Servizi</b>
<i>Energia elettrica</i>	<i>22950</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>10557</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona 1 : Area demolita e ricostruita

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	<b>17079</b>	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	<b>26882</b>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>51,5</b>	%

Energia elettrica da rete	<b>13029</b>	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	<b>3227</b>	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	599
Febbraio	754
Marzo	1241
Aprile	1701
Maggio	2131
Giugno	2313
Luglio	2485
Agosto	2174
Settembre	1578
Ottobre	1001
Novembre	571
Dicembre	531
<b>TOTALI</b>	<b>17079</b>

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico**

Modulo utilizzato	<b>Pannello fotovoltaico da 350 W</b>	
Numero di moduli	<b>42</b>	
Potenza di picco totale	<b>14700</b>	Wp
Superficie utile totale	<b>67,20</b>	m <sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco	$W_{pv}$	<b>350</b>	Wp
Superficie utile	$A_{pv}$	<b>1,60</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di efficienza	$f_{pv}$	<b>0,75</b>	-
Efficienza nominale		<b>0,22</b>	-

### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	$\gamma$	<b>30,0</b>	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	$\beta$	<b>5,0</b>	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		<b>0,20</b>	

Ombreggiamento **(nessuno)**

### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	54,3	599
febbraio	68,4	754
marzo	112,6	1241
aprile	154,3	1701
maggio	193,3	2131
giugno	209,8	2313
luglio	225,4	2485
agosto	197,2	2174
settembre	143,1	1578
ottobre	90,8	1001
novembre	51,8	571
dicembre	48,2	531
<b>TOTALI</b>	<b>1549,2</b>	<b>17079</b>

#### Legenda simboli

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

#### Zona 2 : Area ristrutturata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **0** kWh/anno  
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **22950** kWh/anno  
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **0,0** %

Energia elettrica da rete **22950** kWh/anno  
 Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	0
Febbraio	0
Marzo	0
Aprile	0
Maggio	0
Giugno	0
Luglio	0
Agosto	0
Settembre	0
Ottobre	0
Novembre	0
Dicembre	0
<b>TOTALI</b>	<b>0</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato  
 Numero di moduli **0**  
 Potenza di picco totale **0** Wp

Superficie utile totale **0,00** m<sup>2</sup>

Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **0** W<sub>p</sub>  
 Superficie utile  $A_{pv}$  **0,00** m<sup>2</sup>  
 Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,00** -  
 Efficienza nominale **0,00** -

Dati posizionamento pannelli

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

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	49,1	0
febbraio	63,8	0
marzo	107,6	0
aprile	150,8	0
maggio	192,0	0
giugno	210,0	0
luglio	224,8	0
agosto	193,8	0
settembre	137,5	0
ottobre	85,3	0
novembre	47,5	0
dicembre	43,1	0
<b>TOTALI</b>	<b>1505,2</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

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

## RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA

### calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete: **Acqua sanitaria**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	26	7,00	0,365	<i>Tubazione singola incassata nella muratura</i>

#### Legenda

D Diametro esterno della tubazione  
L Lunghezza della tubazione  
U Trasmittanza lineica della tubazione

#### **Dettagli tubazioni**

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,365** W/mK  
Diametro esterno **26** mm  
Lunghezza **7,00** m

Tipologia ***Tubazione singola incassata nella muratura***

Conduttività muratura **0,700** W/mK  
Profondità di incasso **0,05** m

#### Isolamento

Isolante 1 Spessore **9** mm Conduttività **0,035** W/mK

#### Ambiente di installazione

Ambiente di installazione ***Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)***  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,95** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

## PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

### calcolo secondo UNI/TS 11300-2

#### Zona 1 : Area demolita e ricostruita

#### Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

#### Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **Acqua sanitaria**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Qlrh [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	7	6	7
febbraio	28	6	5	6
marzo	31	7	6	7
aprile	30	6	6	6
maggio	31	7	6	7
giugno	30	6	6	6
luglio	31	7	6	7
agosto	31	7	6	7
settembre	30	6	6	6
ottobre	31	7	6	7
novembre	30	6	6	6
dicembre	31	7	6	7
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>78</b>	<b>71</b>	<b>78</b>

#### Legenda simboli

- Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema  
Qlrh Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema  
Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

**Zona 2 : Area ristrutturata**

**Servizio riscaldamento (impianto idronico)**

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

**Servizio acqua calda sanitaria**

Distribuzione utenza

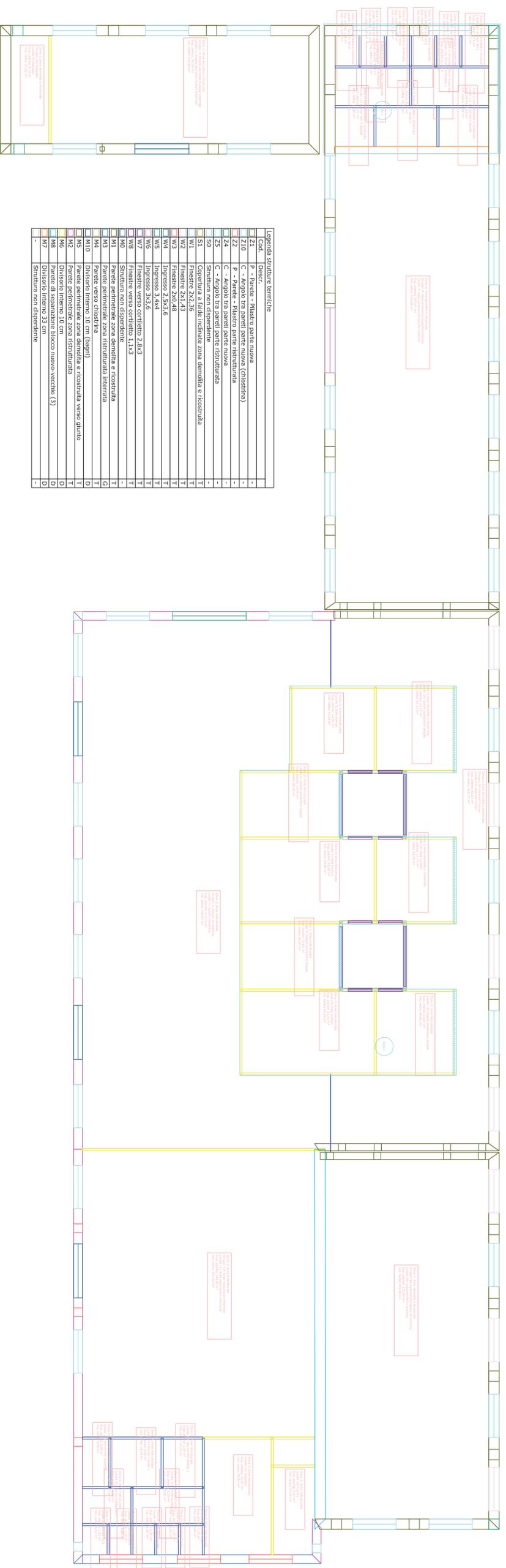
Dettaglio perdite della rete: **Acqua sanitaria**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql <sub>rh</sub> [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	7	6	7
febbraio	28	6	5	6
marzo	31	7	6	7
aprile	30	6	6	6
maggio	31	7	6	7
giugno	30	6	6	6
luglio	31	7	6	7
agosto	31	7	6	7
settembre	30	6	6	6
ottobre	31	7	6	7
novembre	30	6	6	6
dicembre	31	7	6	7
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>78</b>	<b>71</b>	<b>78</b>

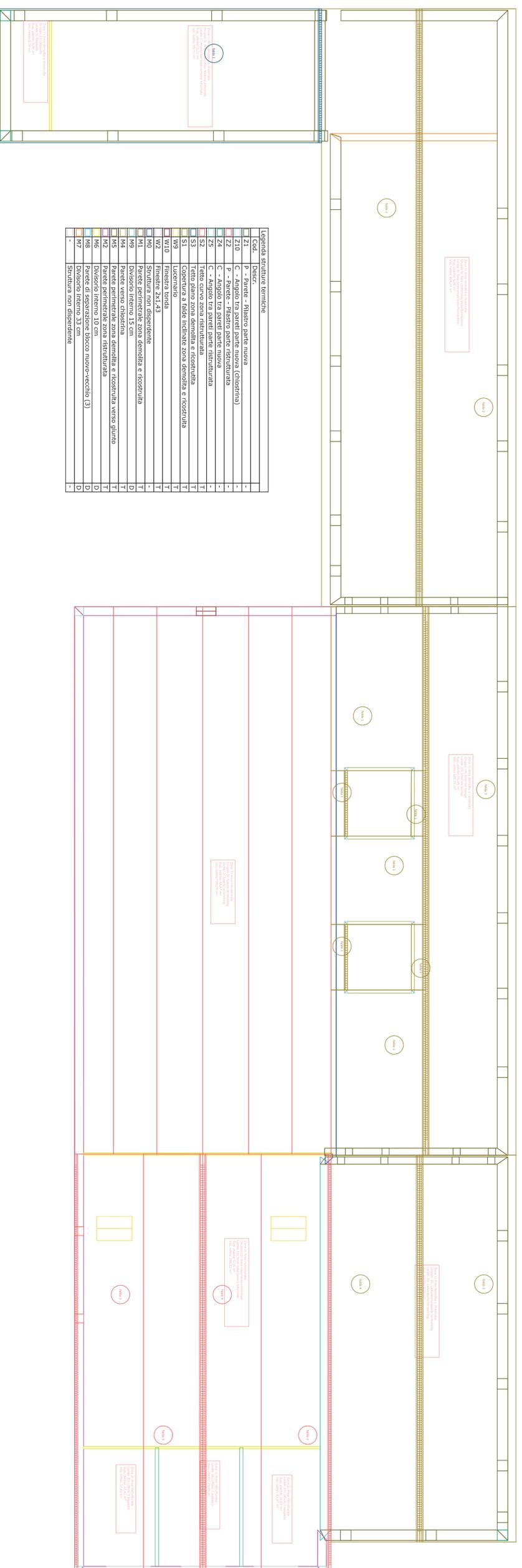
Legenda simboli

- Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
- Ql<sub>rh</sub> Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
- Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

# PIANO TERRA



# PIANO TERRA - LIVELLO SUPERIORE



Legenda strutture termiche

Z0	Plafond	-
Z1	P - Parete - Pilastro parte nuova	-
Z10	C - Angolo tra pareti parte nuova (chiusura)	-
Z2	P - Parete - Pilastro parte ristrutturata	-
Z4	C - Angolo tra pareti parte nuova	-
Z5	C - Angolo tra pareti parte ristrutturata	-
S2	Tetto curvo zona ristrutturata	T
S3	Tetto piano zona demolita e ricostruita	T
S1	Copertura a falde inclinate zona demolita e ricostruita	T
S4	Facciata ponda	T
W1	Facciata ponda	T
W10	Facciata ponda	T
W2	Facciata ZxLx43	T
M0	Struttura non dipendente	-
M1	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita	T
M9	Divisione interno 15 cm	D
M4	Parete verso chiostina	T
M5	Parete perimetrale zona demolita e ricostruita verso quinto	T
M2	Parete perimetrale zona ristrutturata	T
M6	Parete di separazione tipo nuovo-vecchio (2)	D
M8	Parete di separazione tipo nuovo-vecchio (3)	D
M7	Divisione interno 33 cm	D
-	Struttura non dipendente	-