

titolo del progetto

– NUOVA SCUOLA PER L'INFANZIA A SEI SEZIONI  
IN LOCALITA' CASTELLO DI SERRAVALLE - VIALE G. VERDI  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
**PROGETTO ESECUTIVO**

committente

– COMUNE DI VALSAMOGGIA (Città Metropolitana di Bologna, BO), Piazza Garibaldi n° 1, 40053 - Valsamoggia (BO)

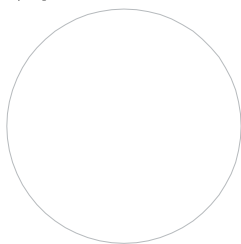
titolo della tavola

– Relazione energetica – Relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni  
per il contenimento del consumo di energia dell'edificio e relativi impianti termici  
ex Legge 10/91

num. pratica	data emissione	redatto da	rapp. disegni	lay-out	fase operativa	file
4213	febbraio 2017	ET			esecutivo	4213E-L10.pdf

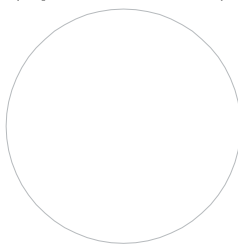
rev.	data	descrizione	redatto da
A			
B			
C			
D			
E			

il responsabile della  
progettazione architettonica



Arch. Enrico Termanini

il responsabile della  
progettazione strutturale e impiantistica

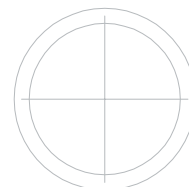


Ing. Davide Bedogni

N°. tavola

orientamento

107





**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967**

**ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : **Comune di Valsamoggia - BO**  
EDIFICIO : **Scuola Dell'infanzia**  
INDIRIZZO : **Castello di Serravalle**  
COMUNE : **Valsamoggia**  
INTERVENTO : **COSTRUZIONE DI UNA NUOVA SCUOLA PER L'INFANZIA DI 6 SEZIONI**

Rif.: **107-RELAZIONE ENERGETICA - Rel.tecnica EmiliaRom.2015.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 7**

**CCdP - Centro Cooperativo di Progettazione  
Via Lombardia 7, Reggio Emilia**

**Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)**

**ALLEGATO 4**  
**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO**  
**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI**  
**EDIFICI ESISTENTI**

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> <b>(art.3 comma 2 lett. a)</b>	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> <b>(art.3 comma 2 lett. b) punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> <b>(art.3 comma 3 punto i)</b>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente
			<input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/> Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE**

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

**COSTRUZIONE DI UNA NUOVA SCUOLA PER L'INFANZIA DI 6 SEZIONI**

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Valsamoggia Provincia BO

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):

Castello di Serravalle

Edificio pubblico o a uso pubblico X

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

### 2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. \_\_\_\_\_ del 19/12/2016

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

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

Numero delle unità immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Comune di Valsamoggia - BO

Progettista dell'isolamento termico  
architetto Termanini Enrico  
Albo: architetti Modena Pr.: Modena N.iscr.: 425

Progettista degli impianti energetici  
ing Bedogni Davide  
Albo: ingegneri Pr.: Reggio Emilia N.iscr.: 1464

### 2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

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

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

[] Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.

[] Dati relativi agli impianti termici.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

[] Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.

☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.

☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

☐ Altro:

## **2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)**

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

---

### 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

#### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2315 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,2 °C

#### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int,i</sub> [°C]	φ <sub>int,i</sub> [%]	θ <sub>int,e</sub> [°C]	φ <sub>int,e</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	10871,0 9	5672,87	0,52	1678,58	20,0	65,0	26,0	0,0

- V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
- S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile energetica dell'edificio
- θ<sub>int,i</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
- φ<sub>int,i</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- θ<sub>int,e</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
- φ<sub>int,e</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

#### MODELLO ELETTRONICO-ENERGETICO DELL'EDIFICIO

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- ☒ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- ☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☒ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,23	0,55	Positiva

##### 4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M5	PORTA 180*210 CT E UTA	0,000	2,800	Positiva

#### 5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

##### 5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
------	-------------	--	--	----------

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste): []

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

##### 5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

##### 5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Cod.	Descrizione	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore di progetto [-]	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore limite [-]	Verifica
W1	200*250	0,480	0,600	Positiva
W10	55*94-lucernario	0,480	0,500	Positiva
W2	100*250	0,480	0,600	Positiva
W9	220*250	0,480	0,600	Positiva
W3	180*250	0,480	0,600	Positiva
W5	90*150	0,480	0,600	Positiva
W4	90*100	0,480	0,600	Positiva
W8	90*250	0,480	0,600	Positiva
W6	210+20+20*250	0,480	0,600	Positiva
W7	100*150	0,480	0,600	Positiva

##### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	---	--	----------



---

<b>1</b>	<b>Zona climatizzata</b>	<b>0,018</b>	<b>0,040</b>	<b>Positiva</b>
----------	--------------------------	--------------	--------------	-----------------

## 6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>64,71</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>80,08</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

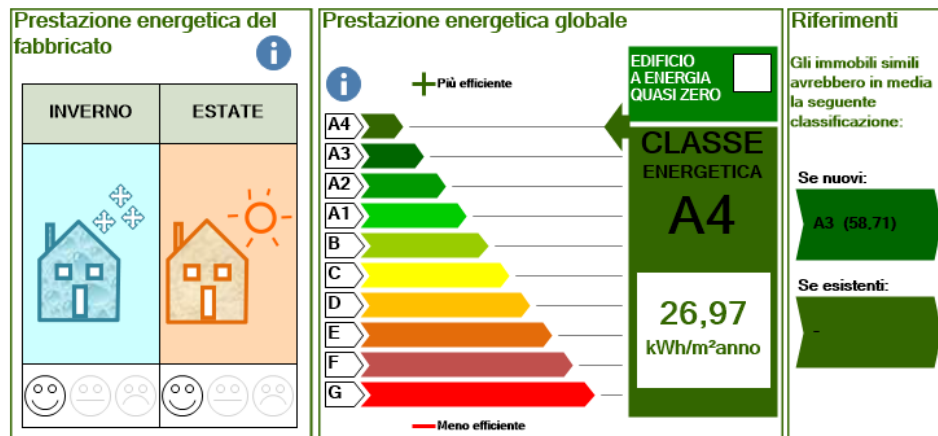
Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>12,93</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>14,18</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>34,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>9,99</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>14,90</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>1,75</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>7,74</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>-</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>68,53</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>110,72</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

#### PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.



#### Valori limite delle classi energetiche [kWh/m²anno]

A4	≤ 52,45
A3	≤ 78,68
A2	≤ 104,91
A1	≤ 131,13
B	≤ 157,36
C	≤ 196,70
D	≤ 262,27
E	≤ 340,95
F	≤ 458,97
G	> 458,97

## 8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

**Specifiche UNI EN 15232\*\*** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
<b>Zona climatizzata</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>Positiva</b>

**\*\*Specifiche**

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

**SISTEMA DI RILEVAZIONE PRESENZA E TEMPERATURA PER SINGOLA ZONA  
CONCOMANDO DI VALVOLA DI ZONA PER ABILITAZIONE/DISABILITAZIONE PER  
RISCALDAMENTO-RAFFRESCAMENTO E VENTILAZIONE**

### 8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

**GENERATORE DI CALORE DEL TIPO POMPA DI CALORE REVERSIBILE CON CALDAIA A  
CONDENSAZIONE IN SOCCORSO. RADIATORI PER IL RISCALDAMENTO INVERNALE.  
VENTILCONVETTORI PER IL RAFFRESCAMENTO ESTIVO.**

## 9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

### Ambito di applicazione del requisito\*:

- ☒ Edifici di nuova costruzione
- ☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

## 9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

### 9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**SISTEMA SOLARE FOTOVOLTAICO, COME DESCRITTO NEL PROGETTO ELETROTECNICO, A SUPPORTO DELLA POMPE DI CALORE PER RISCALDAMENTO - RAFFRESCAMENTO E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>82,9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

### 9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

**SISTEMA SOLARE FOTOVOLTAICO, COME DESCRITTO NEL PROGETTO ELETROTECNICO, A SUPPORTO DELLA POMPE DI CALORE PER RISCALDAMENTO - RAFFRESCAMENTO E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>59,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- ☒ I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- ☐ I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

#### Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>1,23</b>	<b>1,15</b>	<b>Positiva</b>	<b>8670</b>

#### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>1,95</b>	<b>1,15</b>	<b>Positiva</b>	<b>9438</b>

\*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

☐ L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

## 9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

### 9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**SISTEMA SOLARE FOTOVOLTAICO PER LE CARATTERISTICHE SI VEDANO LA RELAZIONE E GLI ELABORATI DEL PROGETTO ELETTROTECNICO**

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>43,50</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>43,12</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

## 9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>59,7</u>	%
Valore obbligo	<u>38,5</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>43,50</u>	kW
Valore obbligo	<u>43,12</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice  $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>68,53</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>110,72</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

**INSTALLAZIONE DI POTENZA DI PICCO DEL SISTEMA SOLARE FOTOVOLTAICO ATTO A SODDISFARE I REQUISITI MINIMI DI LEGGE.**

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 10 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

#### 10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

##### 10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	ESTERNO	0,160	0,300	Positiva
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	0,375	Positiva
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	0,750	Positiva

##### 10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA	0,171	0,250	Positiva

##### 10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	TERRA	0,103	0,300	Positiva

##### 10.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M3	CASSONETTO	0,280	0,300	*
W1	200*250	1,349	1,800	*
W10	55*94-lucernario	2,371	1,800	*
W2	100*250	1,512	1,800	*
W3	180*250	1,512	1,800	*
W4	90*100	0,853	1,800	*
W5	90*150	1,106	1,800	*
W6	210+20+20*250	1,518	1,800	*
W7	100*150	1,077	1,800	*
W8	90*250	1,561	1,800	*
W9	220*250	1,449	1,800	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-)	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-)	Verifica sul Fattore di trasmissione
------	-------------	--	--	---

		Edif. di progetto	Edif. riferimento	solare totale $g_{gl,sh}$
<b>W1</b>	<b>200*250</b>	<b>0,377</b>	*	*
<b>W2</b>	<b>100*250</b>	<b>0,377</b>	*	*
<b>W3</b>	<b>180*250</b>	<b>0,377</b>	*	*
<b>W5</b>	<b>90*150</b>	<b>0,377</b>	*	*
<b>W9</b>	<b>220*250</b>	<b>0,377</b>	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

## 10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

### 10.2.1 EFFICIENZE MEDIE $\eta_u$ DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
<b>Riscaldamento</b>	<b>Edificio</b>	<b>93,82</b>	<b>82,00</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>Edificio</b>	<b>69,81</b>	<b>70,00</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>Edificio</b>	<b>77,95</b>	<b>81,00</b>

### 10.2.2 EFFICIENZE MEDIE $\eta_{gn}$ DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
<b>Riscaldamento</b>	<b>Edificio</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>114,76</b>	<b>153,85</b>
<b>Riscaldamento</b>	<b>Edificio</b>	<b>Caldaia a condensazione</b>	<b>107,16</b>	<b>90,48</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>Edificio</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>192,75</b>	<b>128,21</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>Edificio</b>	<b>Integrazione</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>Edificio</b>	<b>Caldaia a condensazione</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>Edificio</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>97,29</b>	<b>128,21</b>

### 10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

#### **EDIFICIO CON ILLUMINAZIONE ALED**

### 10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.4)

Zona	Fabbisogno energetico di progetto ( $E_{ve}$ ) [Wh/m <sup>3</sup> ]	Fabbisogno energetico edif. riferimento ( $E_{ve}$ ) [Wh/m <sup>3</sup> ]
<b>1-Zona climatizzata</b>	<b>91</b>	<b>1515</b>

Descrizione dei dispositivi (in presenza di impianti di ventilazione meccanica)

#### **VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA CON RECUPERATORE DI CALORE IN CONTROCORRENTE**

### 10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.5)

Dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale

#### **CALDAIA A CONDENSAZIONE A METANO**

## 11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

### 11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☒ Climatizzazione estiva
- ☒ Ventilazione meccanica

### 11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato
- ☒ Impianto autonomo

### 11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

**POMPA DI CALORE, CON CALDAIA A CONDENSAZIONE IN SOCCORSO, SU SERBATORIO INERZIALE. COLLETTORE SUL SECONDARIO DEL SERBATORIO INERZIALE CON SISTEMA DIPOMPAGGIO PER CIRCUITO RADIATORI/FAN-COIL, CIRCUITO BATTERIA POST UTA1 E CIRCUITO BATTERIA POST UTA2**

### 11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- ☒ In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- ☐ È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

## 11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☒

### 11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	<u><b>Scuola Dell'infanzia</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento e ventilazione</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Caldaia a condensazione</b></u>	Combustibile *	<u><b>Metano</b></u>
Marca - modello	<u><b>CALDAIA A CONDENSAZIONE 34 KW</b></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u><b>34,10</b></u> kW		

\* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u><b>106,2</b></u>	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u><b>108,2</b></u>	%

Zona	<u><b>Scuola Dell'infanzia</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Caldaia a condensazione</b></u>	Combustibile *	<u><b>Metano</b></u>
Marca - modello	<u><b>CALDAIA A CONDENSAZIONE POT 34 KW</b></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u><b>34,10</b></u> kW		

\* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u><b>106,2</b></u>	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u><b>108,2</b></u>	%



### 11.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Scuola Dell'infanzia</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>POMPA DI CALORE INVERTER ALTA EFFICENZA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>82,0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>2,60</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Scuola Dell'infanzia</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>POMPA DI CALORE A INVERTER CON ACCUMULO</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>4,8</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,25</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Scuola Dell'infanzia</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>POMPA DI CALORE ALTA EFFICENZA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>75,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,20</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C

### 11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

#### 11.3.1 Tipo di conduzione prevista

- Tipo di conduzione invernale prevista
- ☐ continua 24 ore
- ☒ continua con attenuazione notturna
- ☐ intermittente

- Tipo di conduzione estiva prevista
- ☐ continua 24 ore
- ☐ continua con attenuazione notturna
- ☒ intermittente

#### 11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

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

**SISTEMA DI SUPERVISIONE DELL'IMPIANTO CON FUNZIONE DI MONITORAGGIO, COMANDO E SEGNALAZIONE GUASTI**

#### 11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello --

Descrizione sintetica delle funzioni **CONTROLLO TEMPERATURA DI MANDATA  
FUNZIONE DELLA TEMPERATURA ESTERNA E  
DELLE TEMPERATURE AMBIENTE. AGENDO  
DIRETTAMENTE SUL GENERATORE DI CALORE**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

Organi di attuazione

Marca - modello

--

Descrizione sintetica delle funzioni **CONTROLLO TEMPERATURA DI MANDATA  
FUNZIONE DELLA TEMPERATURA ESTERNA E  
DELLE TEMPERATURE AMBIENTE. AGENDO  
DIRETTAMENTE SUL GENERATORE DI CALORE**

### 11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>INVERNO - VALVOLE TERMOSTATICHE SUI CORPI SCLADANTI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ESTATE - TERMOSTATI AMBIENTE PER SINGOLO VENTIL-CONVETTORE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

**SISTEMA DI RILEVAZIONE PRESENZA E TEMPERATURA PER SINGOLA ZONA  
CONCOMANDO DI VALVOLA DI ZONA PER ABILITAZIONE/DISABILITAZIONE PER  
RISCALDAMENTO-RAFFRESCAMENTO E VENTILAZIONE**

### 11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<b>INVERNO : RADIATORI A COLONNA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ESTATE : VENTILCONVETTORI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Descrizione sintetica dei dispositivi

**INVERNO: RADIATORI A COLONNA IN ACCIAIO  
ESTATE: VENTILCONVETTORI CON COMANDO A FILO**

### 11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

**FILTRAGGIO E TRATTAMENTO CHIMICO E FISICO  
SISTEMA DI TRATTAMENTO CHIMICO PER IL BATTERIO DELLA LEGIONELLA**

### 11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**SI RIMANDA AL PROGETTO TERMOTECNICO**

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone )	<b>GRID CONNECTED</b>
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	<b>MONOCRISTALLINO</b>
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	<b>INTEGRATO</b>
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	<b>METALLICO</b>
Inclinazione (°) e orientamento	<b>17 / SUD</b>
Potenza installata [kW]	<b>40,000</b>
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	<b>0,00</b>

## 11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**[SI RIMANDA AL PROGETTO ELETTROTECNICO](#)**

## 11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: **[Scuola Dell'infanzia](#)**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>54829</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>41,56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>3315</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>68,53</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>45789</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>ing</u>	<u>Davide</u>	<u>Bedogni</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>ingegneri</u>	<u>Reggio Emilia</u>	<u>1464</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>architetto</u>	<u>Enrico</u>	<u>Termanini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>architetti Modena</u>	<u>Modena</u>	<u>425</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 19/12/2016

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

## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

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

EDIFICIO	<b><i>Scuola Dell'infanzia</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Castello di Serravalle</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Comune di Valsamoggia - BO</i></b>
INDIRIZZO	
COMUNE	<b><i>Valsamoggia</i></b>

Rif. ***107-RELAZIONE ENERGETICA - Rel.tecnica EmiliaRom.2015.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.2.0

**CCdP - Centro Cooperativo di Progettazione**  
**Via Lombardia 7, Reggio Emilia**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Valsamoggia**  
Provincia **Bologna**  
Altitudine s.l.m. **93** m  
Latitudine nord **44° 30'** Longitudine est **11° 4'**  
Gradi giorno **2315**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Modena**  
per dati estivi **Modena**

### Stazioni di rilevazione

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

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**  
Direzione prevalente **Sud-Ovest**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **2,0** m/s  
Velocità massima del vento **4,0** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,2** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,7** °C  
Umidità relativa **50,0** %  
Escursione termica giornaliera **10** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	5,2	9,4	13,4	17,5	22,0	24,6	21,4	19,1	15,4	9,1	3,6

### 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>	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,6	10,8	10,1	10,2	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,9	6,6	4,5
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,5	8,0	11,1	15,8	20,2	20,6	23,6	18,5	14,0	7,6	4,8	3,1

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m<sup>2</sup>

## OMBREGGIAMENTI

### Angoli delle ostruzioni (°):

Descrizione	Ostacoli								Aggetti		
									Verticali		Orizz
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha$



## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	ESTERNO	501,0	266	0,004	-20,631	26,809	0,90	0,60	-5,0	0,160
M2	U	MURO CENTRALE TERMICA	300,0	170	0,062	-11,892	20,634	0,90	0,60	0,0	0,334
M3	T	CASSONETTO	506,0	21	0,204	-4,718	22,959	0,90	0,60	-5,0	0,280
M4	U	MURO UTA 1 PIANO	300,0	30	0,092	-8,509	23,010	0,90	0,60	10,0	0,179
M5	E	PORTA 180*210 CT E UTA	0,0	0	0,000	0,000	0,000	0,90	0,60	-5,0	0,000

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	TERRA	924,0	1241	0,000	-2,903	54,581	0,90	0,60	-5,0	0,103
P2	U	PAVIMENTO UTA	381,0	311	0,008	-14,750	60,994	0,90	0,60	10,0	0,145

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	COPERTURA	276,0	58	0,049	-10,901	9,634	0,90	0,60	-5,0	0,171
S2	U	SOFFITTO SU UTA	381,0	311	0,013	-13,957	84,227	0,90	0,60	10,0	0,148

### Legenda simboli

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

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\Psi$ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,117
Z2	R - Parete - Copertura	X	0,028
Z3	W - Parete - Telaio	X	0,182

**Legenda simboli**

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

### Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	$\theta$ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	200*250	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	250,0	200,0	1,046	1,280	-5,0	4,065	12,860
W2	T	100*250	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	250,0	100,0	1,046	1,281	-5,0	1,997	6,400
W3	T	180*250	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	250,0	180,0	1,046	1,298	-5,0	3,595	12,460
W4	T	90*100	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	100,0	90,0	1,046	1,375	-5,0	0,637	3,200
W5	T	90*150	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	150,0	90,0	1,046	1,333	-5,0	1,013	4,200
W6	T	210+20+20*250	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	250,0	250,0	1,046	1,376	-5,0	4,676	22,780
W7	T	100*150	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	150,0	100,0	1,046	1,316	-5,0	1,148	4,400
W8	T	90*250	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	250,0	90,0	1,046	1,299	-5,0	1,763	6,200
W9	T	220*250	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	250,0	220,0	1,046	1,265	-5,0	4,536	13,260
W10	T	55*94-lucernario	Doppio	0,837	0,377	0,80	0,60	55,0	94,0	1,079	1,495	-5,0	0,316	2,380

### 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:** **ESTERNO**

**Codice:** **M1**

Trasmittanza termica **0,160** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **501** mm

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

Permeanza **62,364** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

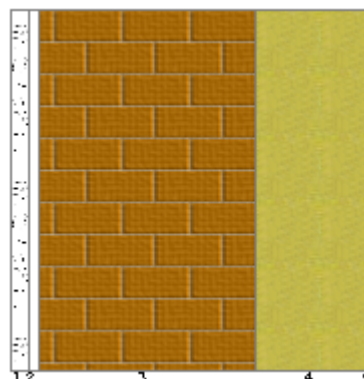
Massa superficiale  
(con intonaci) **285** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **266** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,004** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,024** -

Sfasamento onda termica **-20,6** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,088	0,170	-	-	-
3	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 30x25x25 TR-13	300,00	0,164	1,829	807	0,84	9
4	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	160,00	0,041	4,324	150	1,03	1
5	Intonaco plastico per cappotto	1,00	0,300	0,003	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **ESTERNO**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0,161** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **501** mm

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

Permeanza **62,364** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

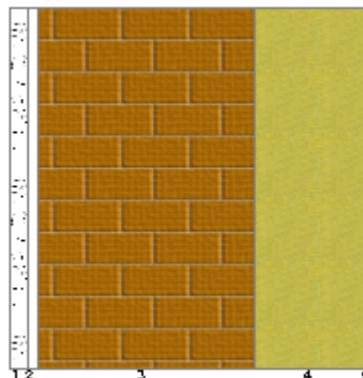
Massa superficiale  
(con intonaci) **285** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **266** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,004** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,024** -

Sfasamento onda termica **-20,6** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,088	0,170	-	-	-
3	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 30x25x25 TR-13	300,00	0,164	1,829	807	0,84	9
4	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	160,00	0,041	4,324	150	1,03	1
5	Intonaco plastico per cappotto	1,00	0,300	0,003	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** **ESTERNO**

**Codice:** **M1**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: MURO CENTRALE TERMICA

**Codice: M2**

Trasmittanza termica **0,334** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **87,032** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

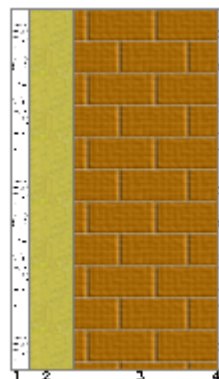
Massa superficiale  
(con intonaci) **212** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **170** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,062** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,185** -

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



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
2	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	60,00	0,041	1,622	150	1,03	1
3	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 20x25x25	200,00	0,178	1,124	805	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

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



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: MURO CENTRALE TERMICA

**Codice:** M2

Trasmittanza termica **0,334** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **87,032** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

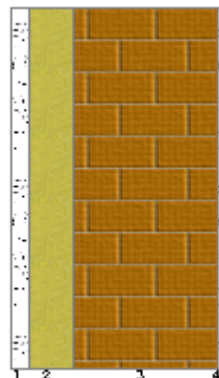
Massa superficiale  
(con intonaci) **212** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **170** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,062** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,185** -

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



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
2	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	60,00	0,041	1,622	150	1,03	1
3	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 20x25x25	200,00	0,178	1,124	805	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** **MURO CENTRALE TERMICA**

**Codice:** **M2**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,617**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,923**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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: **CASSONETTO**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica **0,280** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **506** mm

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

Permeanza **800,00**  
**0** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

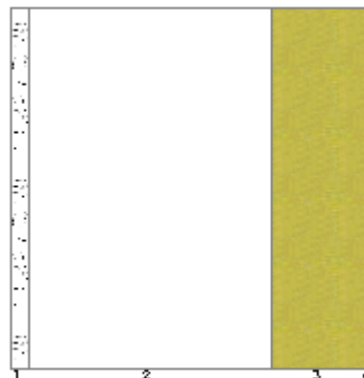
Massa superficiale  
(con intonaci) **40** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **21** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,204** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,730** -

Sfasamento onda termica **-4,7** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	-	700	1,00	10
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm <sup>2</sup> /m	340,00	-	-	-	-	-
3	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	140,00	0,041	-	150	1,03	-
4	Intonaco plastico per cappotto	1,00	0,300	-	1300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **CASSONETTO**

**Codice:** **M3**

Trasmittanza termica **0,281** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **506** mm

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

Permeanza **800,000** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

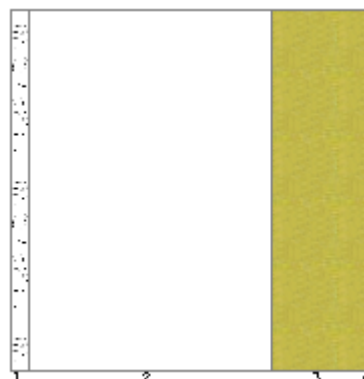
Massa superficiale  
(con intonaci) **40** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **21** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,204** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,730** -

Sfasamento onda termica **-4,7** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	-	700	1,00	10
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm <sup>2</sup> /m	340,00	-	-	-	-	-
3	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	140,00	0,041	-	150	1,03	-
4	Intonaco plastico per cappotto	1,00	0,300	-	1300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** MURO UTA 1 PIANO

**Codice:** M4

Trasmittanza termica **0,179** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **281,690** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

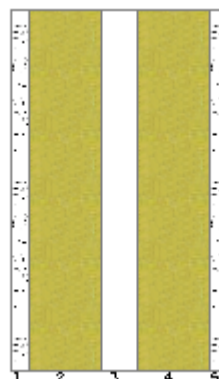
Massa superficiale  
(con intonaci) **65** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **30** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,092** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,511** -

Sfasamento onda termica **-8,5** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
2	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	100,00	0,041	2,439	150	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	100,00	0,041	2,703	150	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** MURO UTA 1 PIANO

**Codice:** M4

Trasmittanza termica **0,179** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **281,690** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

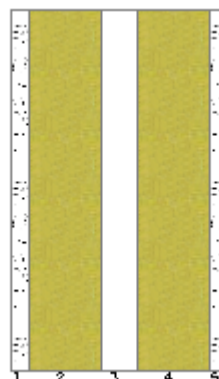
Massa superficiale  
(con intonaci) **65** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **30** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,092** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,511** -

Sfasamento onda termica **-8,5** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
2	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	100,00	0,041	2,439	150	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	100,00	0,041	2,703	150	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** **MURO UTA 1 PIANO**

**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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,234**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,957**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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:** **PORTA 180\*210 CT E UTA**

**Codice:** **M5**

Trasmittanza termica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>0</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,000</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>0,0</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>	-	-	-

Legenda simboli

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



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

**Descrizione della struttura:** **PORTA 180\*210 CT E UTA**

**Codice:** **M5**

Trasmittanza termica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>0</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,000</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>0,0</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** **PORTA 180\*210 CT E UTA**

**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 ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Negativa**

Mese critico **gennaio**

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

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$   **$-\infty$**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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:** **TERRA**

**Codice:** **P1**

Trasmittanza termica **0,177** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,103** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **924** mm

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

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

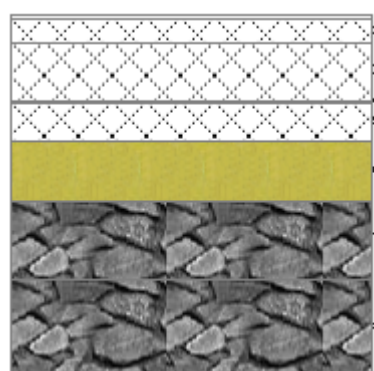
Massa superficiale  
(con intonaci) **1241** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **1241** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,000** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,004** -

Sfasamento onda termica **-2,9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	C.l.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura aperta	150,00	0,280	0,536	500	1,00	96
4	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
6	Polistirene espanso, estruso senza pelle	150,00	0,034	4,412	50	1,45	17
7	Sabbia e ghiaia	200,00	2,000	0,100	1950	1,05	50
8	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	250,00	1,200	0,208	1700	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	-

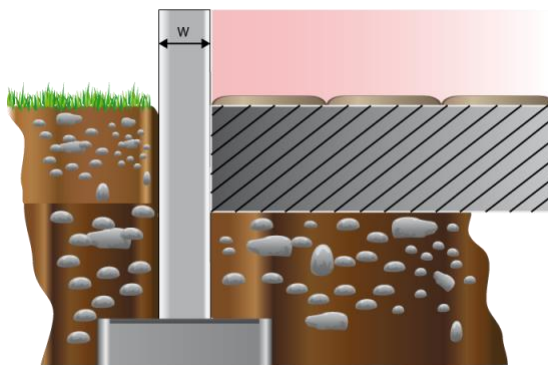
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

**TERRA**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>1735,88</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>300,64</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>501</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Posizione isolante		<b>2</b>
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>0,92</b> m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,10</b> m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,045</b> W/mK



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

### Descrizione della struttura: **TERRA**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica **0,177** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,103** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **924** mm

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

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

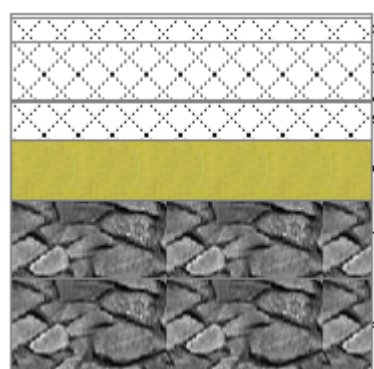
Massa superficiale  
(con intonaci) **1241** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **1241** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,000** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,004** -

Sfasamento onda termica **-2,9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	C.I.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura aperta	150,00	0,280	0,536	500	1,00	96
4	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
6	Polistirene espanso, estruso senza pelle	150,00	0,034	4,412	50	1,45	17
7	Sabbia e ghiaia	200,00	2,000	0,100	1950	1,05	50
8	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	250,00	1,200	0,208	1700	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	-

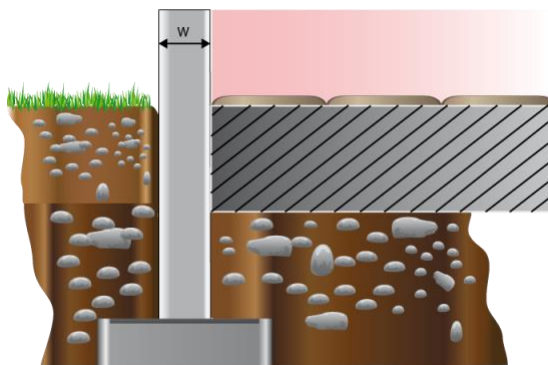
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

**TERRA**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>1735,88</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>300,64</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>501</b>	mm
Conduttività termica del terreno		<b>1,50</b>	W/mK
Posizione isolante		<b>2</b>	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>0,92</b>	m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,10</b>	m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,045</b>	W/mK



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

**Descrizione della struttura:** **TERRA**

**Codice:** **P1**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
[x] 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

Temperatura esterna fissa, pari a **13,5** °C (media annuale)  
Umidità relativa esterna fissa, pari a **100,0** %  
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  $f_{RSI,max}$  **0,478**  
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,956**  
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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 UTA**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica **0,145** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **381** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **15,808** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

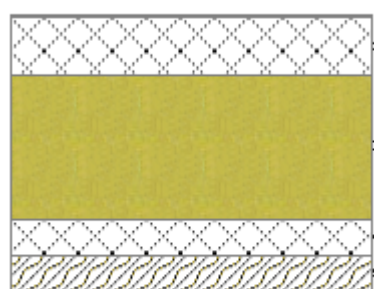
Massa superficiale  
(con intonaci) **311** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **311** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,008** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,059** -

Sfasamento onda termica **-14,7** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Resine ureiche espanse in luogo	1,00	0,057	0,018	8	1,40	2
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	200,00	0,034	5,882	50	1,45	17
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
5	Pannelli di lana di legno con leganti inorganici	50,00	0,085	0,588	300	1,47	3
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

### Legenda simboli

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



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **PAVIMENTO UTA**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica **0,145** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **381** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **15,808** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

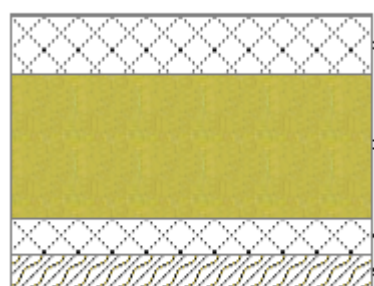
Massa superficiale  
(con intonaci) **311** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **311** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,008** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,059** -

Sfasamento onda termica **-14,7** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Resine ureiche espanse in luogo	1,00	0,057	0,018	8	1,40	2
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	200,00	0,034	5,882	50	1,45	17
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
5	Pannelli di lana di legno con leganti inorganici	50,00	0,085	0,588	300	1,47	3
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO UTA**

**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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,234**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,965**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **COPERTURA**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,171** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **276** mm

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

Permeanza **1,898** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **58** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **58** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,049** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,287** -

Sfasamento onda termica **-10,9** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-
1	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	200,00	0,041	5,405	150	1,03	1
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
3	Pannello in legno compensato	25,00	0,130	0,192	500	1,60	200
4	Pannelli di lana di legno con leganti inorganici	50,00	0,085	0,588	300	1,47	3
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **COPERTURA**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,171** W/m<sup>2</sup>K

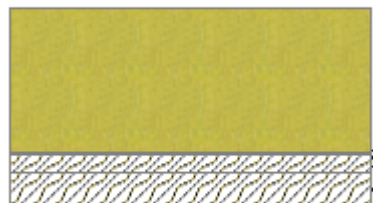
Spessore **276** mm

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

Permeanza **1,898** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **58** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **58** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,049** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,287** -

Sfasamento onda termica **-10,9** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	DUROCK ENERGY - LANA DI ROCCIA	200,00	0,041	5,405	150	1,03	1
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
3	Pannello in legno compensato	25,00	0,130	0,192	500	1,60	200
4	Pannelli di lana di legno con leganti inorganici	50,00	0,085	0,588	300	1,47	3
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA**

**Codice:** **S1**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,958**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

### Descrizione della struttura: **SOFFITTO SU UTA**

**Codice: S2**

Trasmittanza termica **0,148** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **381** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **15,808** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

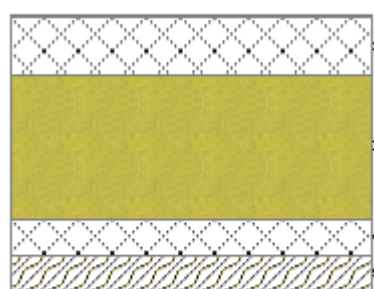
Massa superficiale  
(con intonaci) **311** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **311** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,013** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,088** -

Sfasamento onda termica **-14,0** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Resine ureiche espanse in luogo	1,00	0,057	0,018	8	1,40	2
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	200,00	0,034	5,882	50	1,45	17
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
5	Pannelli di lana di legno con leganti inorganici	50,00	0,085	0,588	300	1,47	3
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **SOFFITTO SU UTA**

**Codice: S2**

Trasmittanza termica **0,148** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **381** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **15,808** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

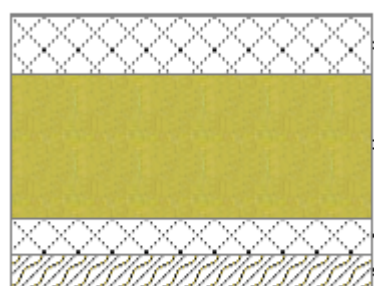
Massa superficiale  
(con intonaci) **311** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **311** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,013** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,088** -

Sfasamento onda termica **-14,0** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Resine ureiche espanse in luogo	1,00	0,057	0,018	8	1,40	2
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	200,00	0,034	5,882	50	1,45	17
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
5	Pannelli di lana di legno con leganti inorganici	50,00	0,085	0,588	300	1,47	3
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *SOFFITTO SU UTA*

**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 *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,234*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,965*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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: 200\*250**

**Codice: W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,150</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,046</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

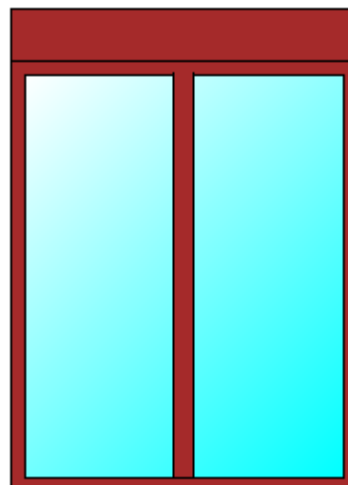
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>200,0</b>	cm
Altezza		<b>250,0</b>	cm

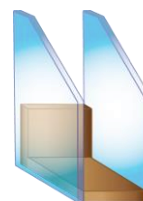


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,065</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,935</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,81</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12,860</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,349**      W/m<sup>2</sup>K

### **Cassonetto**

Struttura opaca associata	<b>M3</b>	<b>CASSONETTO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,280</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>cass</sub>	<b>30,0</b>	cm
Profondità	P <sub>cass</sub>	<b>0,0</b>	cm
Area frontale		<b>0,60</b>	m <sup>2</sup>

### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato	<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	<b>0,182</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,00</b>	m

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

**Descrizione della finestra: 200\*250**

**Codice: W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,299</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,068</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

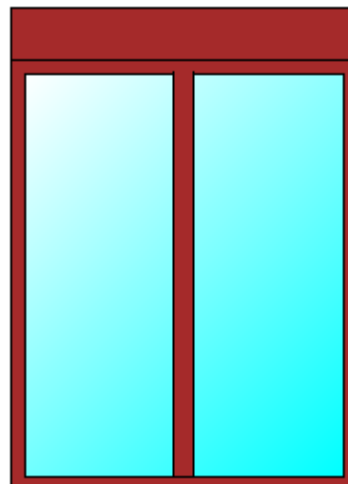
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>200,0</b>	cm
Altezza		<b>250,0</b>	cm

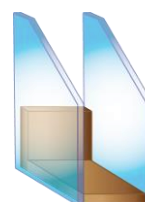


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,065</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,935</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,81</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12,860</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,482**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica      U      **0,281**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,00**      cm  
Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,00**      cm  
Area frontale      **0,60**      m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK  
Lunghezza perimetrale      **9,00**      m

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

**Descrizione della finestra: 100\*250**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>	
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,151</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,046</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

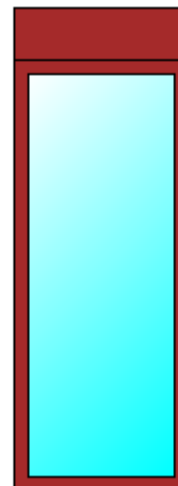
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>100,0</b>	cm
Altezza	<b>250,0</b>	cm

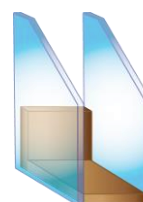


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,997</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,503</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,512**    W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**

Trasmittanza termica      U      **0,280**    W/m<sup>2</sup>K

Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,0**    cm

Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,0**    cm

Area frontale      **0,30**    m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**    W/mK

Lunghezza perimetrale      **7,00**    m

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

**Descrizione della finestra: 100\*250**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,068</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

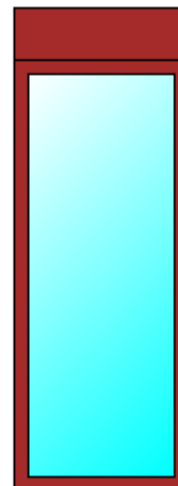
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>250,0</b>	cm

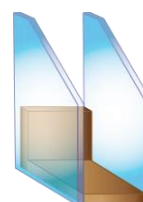


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,997</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,503</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,645**    W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica      U      **0,281**    W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,00**    cm  
Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,00**    cm  
Area frontale      **0,30**    m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**    W/mK  
Lunghezza perimetrale      **7,00**    m



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

**Descrizione della finestra: 180\*250**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,164** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,046** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

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

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$  **0,60** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,480** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

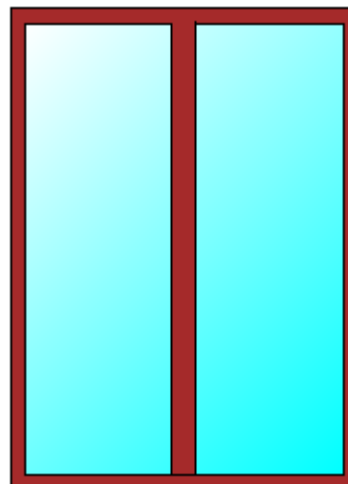
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**180,0** cm

Altezza

**250,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **4,500** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **3,595** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,905** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,80** -

Perimetro vetro

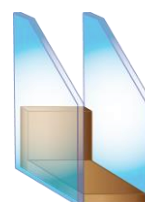
$L_g$  **12,460** m

Perimetro telaio

$L_f$  **8,600** m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,512**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3    W    - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK

Lunghezza perimetrale      **8,60**      m

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

**Descrizione della finestra: 180\*250**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>	
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,316</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,068</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

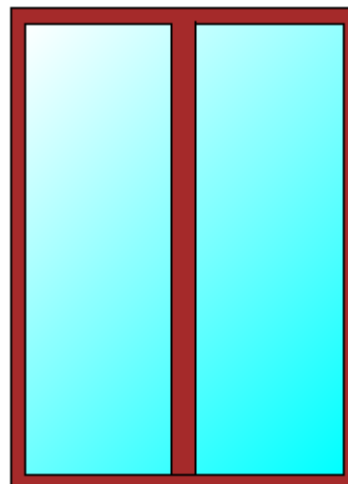
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>180,0</b> cm
Altezza	<b>250,0</b> cm

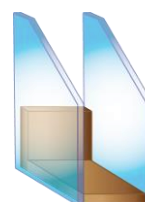


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,500</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,595</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,905</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12,460</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,600</b> m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **1,664** W/m<sup>2</sup>K

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,182** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,60** m

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

**Descrizione della finestra: 90\*100**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,226</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,046</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

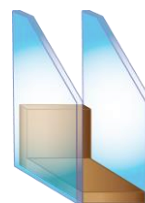


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,637</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,262</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **0,853**    W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica      U      **0,280**    W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,0**    cm  
Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,0**    cm  
Area frontale      **0,27**    m<sup>2</sup>

#### **Muro sottofinestra**

Struttura opaca associata      **M1 ESTERNO**  
Trasmittanza termica      U      **0,160**    W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **140,0**    cm  
Area      **1,26**    m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**    W/mK  
Lunghezza perimetrale      **3,80**    m

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

**Descrizione della finestra: 90\*100**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,391</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,068</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

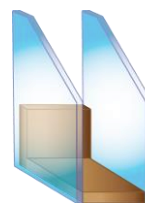


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,637</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,262</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **0,914**    W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica      U      **0,281**    W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,00**    cm  
Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,00**    cm  
Area frontale      **0,27**    m<sup>2</sup>

#### **Muro sottofinestra**

Struttura opaca associata      **M1 ESTERNO**  
Trasmittanza termica      U      **0,161**    W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **140,00**    cm  
Area      **1,26**    m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**    W/mK  
Lunghezza perimetrale      **3,80**    m



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

**Descrizione della finestra: 90\*150**

**Codice: W5**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,192</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,046</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

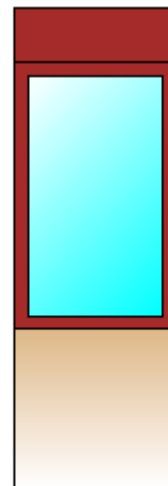
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm

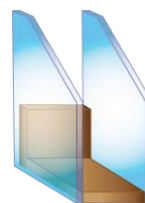


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,350</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,013</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,337</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,75</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,106**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica      U      **0,280**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,0**      cm  
Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,0**      cm  
Area frontale      **0,27**      m<sup>2</sup>

#### **Muro sottofinestra**

Struttura opaca associata      **M1 ESTERNO**  
Trasmittanza termica      U      **0,160**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **90,0**      cm  
Area      **0,81**      m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK  
Lunghezza perimetrale      **4,80**      m

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

**Descrizione della finestra: 90\*150**

**Codice: W5**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,350</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,068</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

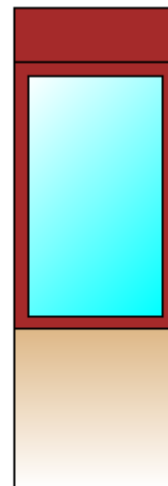
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm

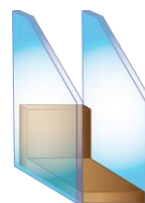


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,350</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,013</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,337</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,75</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,194**    W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica      U      **0,281**    W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,00**    cm  
Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,00**    cm  
Area frontale      **0,27**    m<sup>2</sup>

#### **Muro sottofinestra**

Struttura opaca associata      **M1 ESTERNO**  
Trasmittanza termica      U      **0,161**    W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **90,00**    cm  
Area      **0,81**    m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**    W/mK  
Lunghezza perimetrale      **4,80**    m

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

**Descrizione della finestra: 210+20+20\*250**

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,227** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,046** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

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

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0,60** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,480** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

$f_{\text{shut}}$

**0,6** -

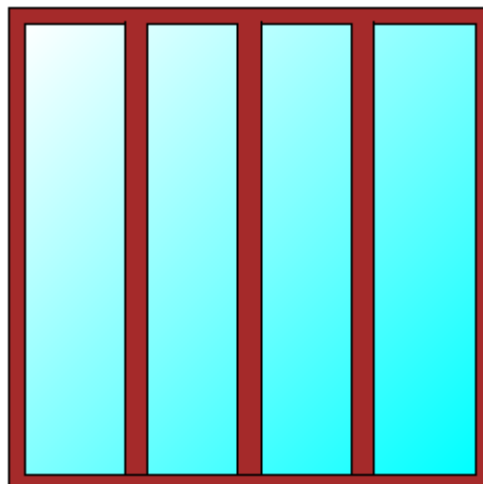
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**250,0** cm

Altezza

**250,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **6,250** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **4,676** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **1,574** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,75** -

Perimetro vetro

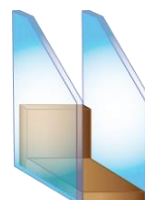
$L_g$  **22,780** m

Perimetro telaio

$L_f$  **10,000** m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,518**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3    W    - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK

Lunghezza perimetrale      **10,00**      m

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

**Descrizione della finestra: 210+20+20\*250**

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,393** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,068** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

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

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$  **0,60** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,480** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

$f_{shut}$

**0,6** -

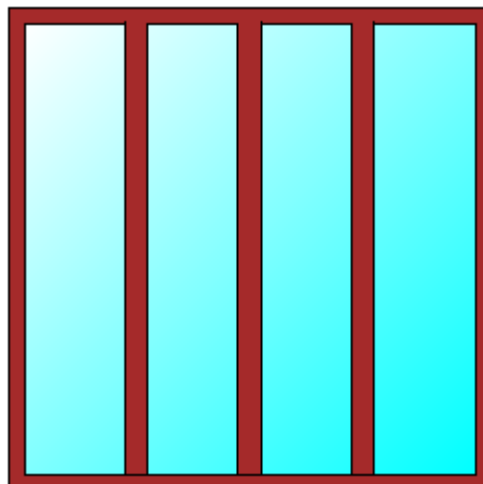
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**250,0** cm

Altezza

**250,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **6,250** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **4,676** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **1,574** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,75** -

Perimetro vetro

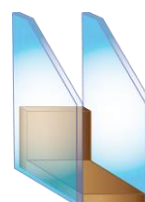
$L_g$  **22,780** m

Perimetro telaio

$L_f$  **10,000** m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,684**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3    W    - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK

Lunghezza perimetrale      **10,00**      m



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

**Descrizione della finestra: 100\*150**

**Codice: W7**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,179</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,046</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

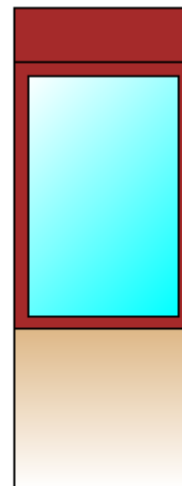
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm

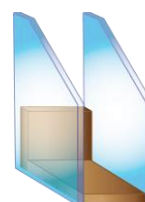


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,148</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,352</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **1,077** W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica U **0,280** W/m<sup>2</sup>K  
Altezza H<sub>cass</sub> **30,0** cm  
Profondità P<sub>cass</sub> **0,0** cm  
Area frontale **0,30** m<sup>2</sup>

#### **Muro sottofinestra**

Struttura opaca associata **M1 ESTERNO**  
Trasmittanza termica U **0,160** W/m<sup>2</sup>K  
Altezza H<sub>sott</sub> **90,0** cm  
Area **0,90** m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,182** W/mK  
Lunghezza perimetrale **5,00** m

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

**Descrizione della finestra: 100\*150**

**Codice: W7**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,334</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,068</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

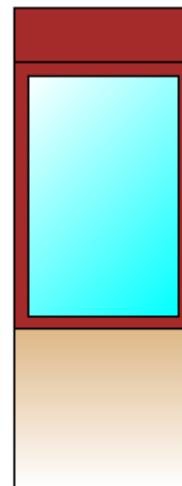
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm

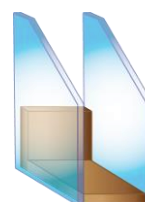


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,148</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,352</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **1,163** W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica U **0,281** W/m<sup>2</sup>K  
Altezza H<sub>cass</sub> **30,00** cm  
Profondità P<sub>cass</sub> **0,00** cm  
Area frontale **0,30** m<sup>2</sup>

#### **Muro sottofinestra**

Struttura opaca associata **M1 ESTERNO**  
Trasmittanza termica U **0,161** W/m<sup>2</sup>K  
Altezza H<sub>sott</sub> **90,00** cm  
Area **0,90** m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,182** W/mK  
Lunghezza perimetrale **5,00** m

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

**Descrizione della finestra: 90\*250**

**Codice: W8**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,165</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,046</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

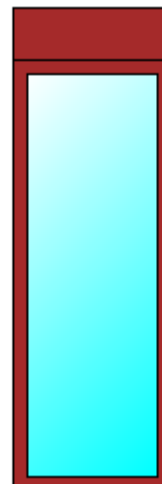
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>250,0</b>	cm

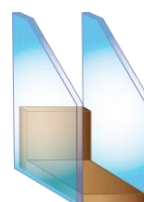


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,250</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,763</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,487</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,561**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica      U      **0,280**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,0**      cm  
Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,0**      cm  
Area frontale      **0,27**      m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK  
Lunghezza perimetrale      **6,80**      m

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

**Descrizione della finestra: 90\*250**

**Codice: W8**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,317</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,068</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

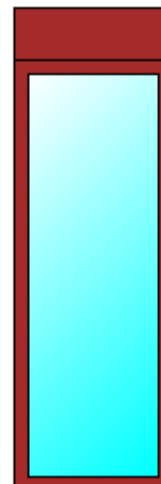
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,60</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,480</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>250,0</b>	cm

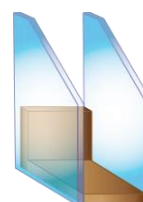


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,250</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,763</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,487</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,697**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M3 CASSONETTO**  
Trasmittanza termica      U      **0,281**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>cass</sub>      **30,00**      cm  
Profondità      P<sub>cass</sub>      **0,00**      cm  
Area frontale      **0,27**      m<sup>2</sup>

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK  
Lunghezza perimetrale      **6,80**      m



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

**Descrizione della finestra: 220\*250**

**Codice: W9**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,138** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,046** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

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

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$  **0,60** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,480** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

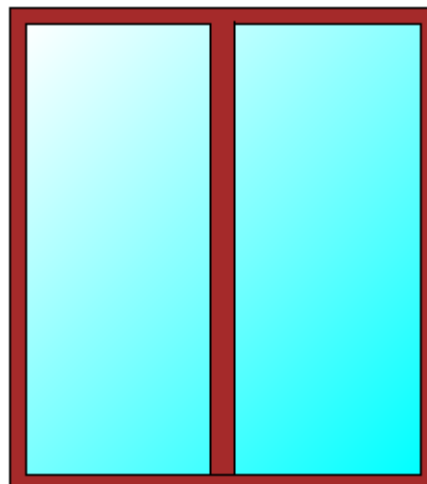
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**220,0** cm

Altezza

**250,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **5,500** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **4,536** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,964** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,82** -

Perimetro vetro

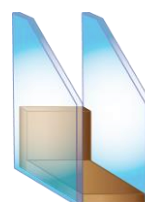
$L_g$  **13,260** m

Perimetro telaio

$L_f$  **9,400** m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,060</b>



### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,449**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK

Lunghezza perimetrale      **9,40**      m

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

**Descrizione della finestra: 220\*250**

**Codice: W9**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,284** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,068** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

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

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0,60** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,480** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

$f_{\text{shut}}$

**0,6** -

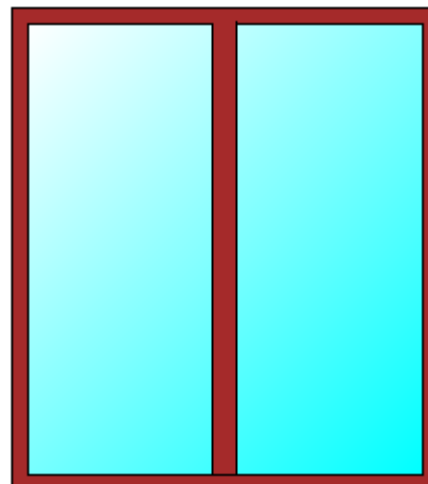
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**220,0** cm

Altezza

**250,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **5,500** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **4,536** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,964** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,82** -

Perimetro vetro

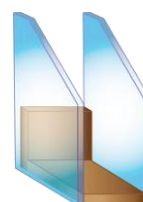
$L_g$  **13,260** m

Perimetro telaio

$L_f$  **9,400** m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,750</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,595**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3    W    - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK

Lunghezza perimetrale      **9,40**      m

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

**Descrizione della finestra:** *55\*94-lucernario*

**Codice:** *W10*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	$U_w$ <i>1,321</i> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <i>1,079</i> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <i>0,837</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <i>0,80</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <i>0,60</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,480</i> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<i>0,16</i> m <sup>2</sup> K/W
$f_{shut}$	<i>0,6</i> -

### Dimensioni del serramento

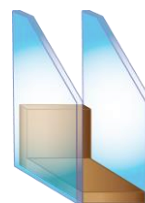
Larghezza	<i>94,0</i> cm
Altezza	<i>55,0</i> cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <i>1,20</i> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <i>0,08</i> W/mK
Area totale	$A_w$ <i>0,517</i> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <i>0,316</i> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <i>0,201</i> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <i>0,61</i> -
Perimetro vetro	$L_g$ <i>2,380</i> m
Perimetro telaio	$L_f$ <i>2,980</i> m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,100</i>
Primo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,750</i>
Secondo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,060</i>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **2,371**    W/m<sup>2</sup>K

### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3    W    - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**    W/mK

Lunghezza perimetrale      **2,98**    m

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

**Descrizione della finestra:** *55\*94-lucernario*

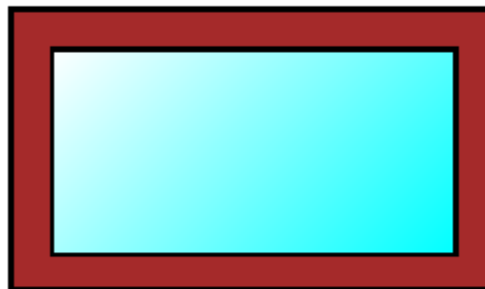
**Codice:** *W10*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	$U_w$ <i>1,509</i> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <i>1,104</i> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <i>0,837</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <i>0,80</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <i>0,60</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,480</i> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<i>0,16</i> m <sup>2</sup> K/W
$f_{shut}$	<i>0,6</i> -

### Dimensioni del serramento

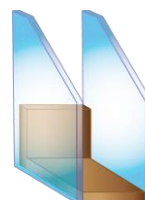
Larghezza	<i>94,0</i> cm
Altezza	<i>55,0</i> cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <i>1,20</i> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <i>0,08</i> W/mK
Area totale	$A_w$ <i>0,517</i> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <i>0,316</i> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <i>0,201</i> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <i>0,61</i> -
Perimetro vetro	$L_g$ <i>2,380</i> m
Perimetro telaio	$L_f$ <i>2,980</i> m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,100</i>
Primo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,750</i>
Secondo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **2,559**      W/m<sup>2</sup>K

#### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato      **Z3    W    - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica       $\Psi$       **0,182**      W/mK

Lunghezza perimetrale      **2,98**      m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

**Codice: Z1**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,117** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,233** W/mK

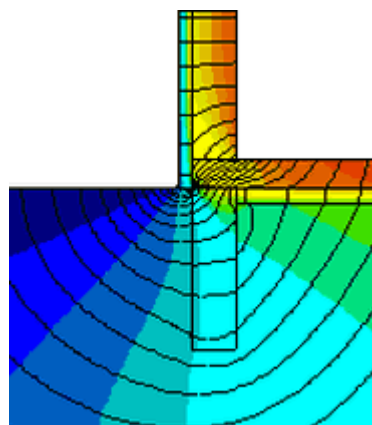
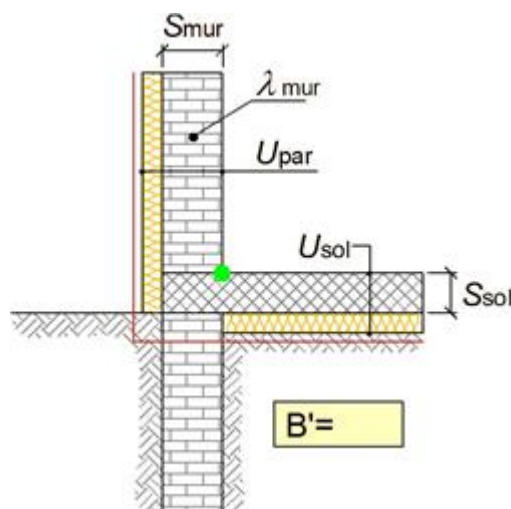
Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,756** -

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

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

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,233 W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>10,00</b>	m
Spessore solaio	Ssol	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>300,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	U <sub>sol</sub>	<b>0,100</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	U <sub>par</sub>	<b>0,161</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	λ <sub>mur</sub>	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<b>55</b> %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

**Codice: Z2**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,028** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,056** W/mK

Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,836** -

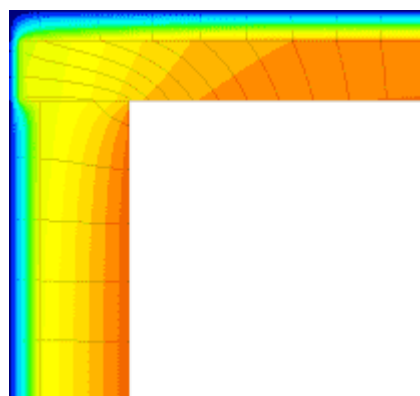
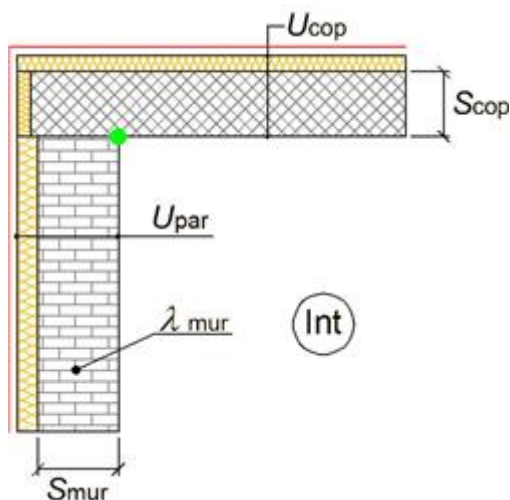
Riferimento

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

**R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\phi_e$ ) = 0,056 W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>200,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>300,0</b>	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,172</b>	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,161</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<b>55</b> %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z3**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,182** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,182** W/mK

Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,635** -

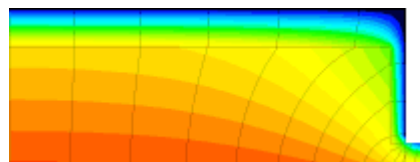
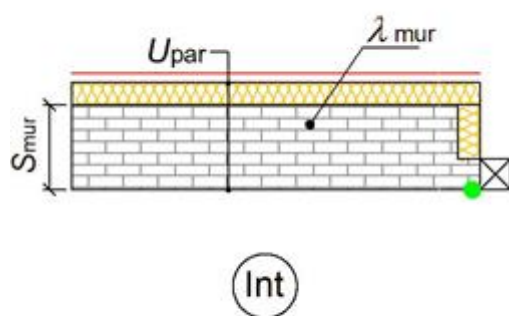
Riferimento

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

**W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\phi_e$ ) = 0,182 W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Spessore muro  $S_{mur}$  **300,0** mm  
Trasmittanza termica parete  $U_{par}$  **0,161** W/m<sup>2</sup>K  
Conduttività termica muro  $\lambda_{mur}$  **0,250** W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **50** %

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

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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



## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Valsamoggia</b>	
Provincia	<b>Bologna</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>93</b>	m
Gradi giorno	<b>2315</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>1678,58</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>5672,87</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>7751,98</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>10871,09</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,52</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

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

### Coefficienti di esposizione solare:

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



## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

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

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	sez 1	20,0	1,41	1401	776	711	2888	2888
2	sez 2	20,0	1,41	1118	788	722	2628	2628
3	sez 3	20,0	1,41	1252	776	711	2739	2739
4	sez 4	20,0	1,41	1277	776	711	2764	2764
5	sez 5	20,0	1,41	1143	788	722	2654	2654
6	sez 6	20,0	1,41	1426	776	711	2913	2913
7	servizi sez 1	20,0	8,00	285	957	166	1408	1408
8	servizi sez 2	20,0	8,00	285	957	166	1408	1408
9	servizi sez 3	20,0	8,00	285	957	166	1408	1408
10	servizi sez 4	20,0	8,00	293	957	166	1415	1415
11	servizi sez 5	20,0	1,51	293	181	166	640	640
12	servizi sez 6	20,0	8,00	293	957	166	1415	1415
13	deposito sez 1	20,0	1,25	94	99	90	283	283
14	deposito sez 2	20,0	1,25	94	394	90	578	578
15	deposito sez 3	20,0	1,25	94	99	90	283	283
16	deposito sez 4	20,0	1,25	94	99	90	283	283
17	deposito sez 5	20,0	1,25	94	99	90	283	283
18	deposito sez 6	20,0	1,25	94	99	90	283	283
19	disimp sezioni blocco sinistra	20,0	1,12	1797	1064	975	3836	3836
20	servizi blocco sinistra	20,0	8,00	490	969	145	1604	1604
21	riposo blocco sinistra	20,0	1,31	1884	867	795	3547	3547
22	riposo blocco sinistra	20,0	0,98	900	343	314	1557	1557
23	atelier laboratorio blocco sinistra	20,0	0,98	1874	862	790	3526	3526
24	disimpegno blocco sinistra 2	20,0	1,14	319	274	251	845	845
25	ufficio blocco sinistra 2	20,0	1,50	691	233	214	1139	1139
26	w.c blocco sinistra 2	20,0	8,00	131	190	30	352	352
27	w.c blocco sinistra 2	20,0	8,00	74	221	38	333	333
28	anti w.c blocco sinistra 2	20,0	8,00	75	374	62	510	510
29	w.c handy blocco sinistra 2	20,0	1,65	367	90	82	539	539
30	attività motorie blocco sinistra 2	20,0	1,41	1838	1171	1074	4083	4083
31	uff personale blocco sinistra 2	20,0	1,52	284	131	120	535	535
32	rip blocco sinistra 2	20,0	1,26	35	52	48	134	134
33	ingresso	20,0	1,46	1212	357	327	1896	1896
34	atrio	20,0	1,08	3287	2594	2378	8259	8259
35	disimp sezioni blocco destra	20,0	1,12	1794	1057	969	3820	3820
36	aula speciale blocco	20,0	1,31	732	292	267	1291	1291



	<i>destra</i>							
37	<i>servizi blocco destra</i>	20,0	8,00	308	805	121	1234	1234
38	<i>riposo blocco destra</i>	20,0	1,31	1357	595	545	2498	2498
39	<i>riposo blocco destra</i>	20,0	0,98	900	347	318	1564	1564
40	<i>atelier laboratorio blocco destra</i>	20,0	0,99	1886	862	790	3539	3539
41	<i>porzionamento blocco destra 2</i>	20,0	1,52	1355	535	490	2379	2379
42	<i>porzionamento blocco destra 2</i>	20,0	1,21	92	88	80	260	260
43	<i>dispensa blocco destra 2</i>	20,0	1,52	356	167	153	677	677
44	<i>ingresso blocco destra 2</i>	20,0	1,27	374	248	227	849	849
45	<i>disimp blocco destra 2</i>	20,0	1,14	161	153	140	453	453
46	<i>spogliatoi blocco destra 2</i>	20,0	1,26	132	110	101	342	342
47	<i>anti w.c blocco destra 2</i>	20,0	1,43	77	71	65	213	213
48	<i>w.c blocco destra 2</i>	20,0	8,00	179	244	45	468	468
49	<i>w.c blocco destra 2</i>	20,0	8,00	55	149	28	231	231
50	<i>w.c blocco destra 2</i>	20,0	8,00	142	244	45	432	432
51	<i>w.c blocco destra 2</i>	20,0	8,00	141	244	45	430	430
52	<i>w.c blocco destra 2</i>	20,0	8,00	110	149	28	286	286
53	<i>anti w.c blocco destra 2</i>	20,0	1,44	60	43	39	141	141
54	<i>anti w.c blocco destra 2</i>	20,0	1,44	77	71	65	214	214
55	<i>disimp w.c blocco destra 2</i>	20,0	1,26	29	42	39	111	111
56	<i>quadro elettrico blocco destra 2</i>	20,0	1,26	68	55	50	172	172
57	<i>disimp spogliatoi blocco destra 2</i>	20,0	1,26	77	70	64	212	212
58	<i>lavanderia blocco destra 2</i>	20,0	1,42	240	132	121	494	494
59	<i>uff personale blocco destra 2</i>	20,0	1,53	269	119	109	496	496
60	<i>rip blocco destra 2</i>	20,0	1,26	35	52	48	135	135

Totale: **36181** **27264** **18464** **81910** **81910**

**Totale Edificio: 36181 27264 18464 81910 81910**

#### Legenda simboli

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

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	10871,09	7751,98	1678,58	1884,06	5672,87	0,52

Totale: **10871,09**   **7751,98**   **1678,58**   **1884,06**   **5672,87**   **0,52**

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	36181	27264	18464	81910	81910

Totale: **36181**   **27264**   **18464**   **81910**   **81910**

### Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Valsamoggia</b>
Provincia	<b>Bologna</b>
Altitudine s.l.m.	<b>93</b> m
Gradi giorno	<b>2315</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</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>	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,6	10,8	10,1	10,2	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,9	6,6	4,5
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,5	8,0	11,1	15,8	20,2	20,6	23,6	18,5	14,0	7,6	4,8	3,1

### Zona 1 : Zona climatizzata

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	5,2	9,4	12,5	-	-	-	-	-	13,8	9,1	3,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>1678,58</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>5672,87</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>7751,98</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>10871,09</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,52</b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Zona climatizzata

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	ESTERNO	0,160	1218,65	195,2
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	8,9
S1	COPERTURA	0,171	1904,86	325,2
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	12,4
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	136,3
W1	200*250	1,150	195,00	224,2
W2	100*250	1,151	27,50	31,6
W3	180*250	1,164	27,00	31,4
W4	90*100	1,226	6,30	7,7
W5	90*150	1,192	13,50	16,1
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	15,3
W7	100*150	1,179	1,50	1,8
W8	90*250	1,165	2,25	2,6
W9	220*250	1,138	11,00	12,5
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	33,0

Totale **1054,2**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	TERRA	0,103	1884,05	194,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	34,7

Totale **229,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b <sub>tr, U</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	0,80	13,5
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	0,40	18,8

Totale **32,3**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	sez 1	Meccanica	264,82	372,38	0,47	58,3
2	sez 2	Meccanica	269,00	378,26	0,47	59,3
3	sez 3	Meccanica	264,82	372,38	0,47	58,3
4	sez 4	Meccanica	264,81	372,38	0,47	58,3
5	sez 5	Meccanica	269,00	378,26	0,47	59,3
6	sez 6	Meccanica	264,78	372,33	0,47	58,3
7	servizi sez 1	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
8	servizi sez 2	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
9	servizi sez 3	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
10	servizi sez 4	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
11	servizi sez 5	Meccanica	57,39	86,80	0,47	13,6
12	servizi sez 6	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
13	deposito sez 1	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
14	deposito sez 2	Naturale	37,88	22,23	0,47	7,4
15	deposito sez 3	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
16	deposito sez 4	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
17	deposito sez 5	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
18	deposito sez 6	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
19	disimp sezioni blocco sinistra	Meccanica	457,87	510,57	0,47	80,0

20	servizi blocco sinistra	Meccanica	58,13	465,04	0,08	12,4
21	riposo blocco sinistra	Meccanica	317,82	416,33	0,47	65,2
22	riposo blocco sinistra	Meccanica	167,97	164,56	0,47	25,8
23	atelier laboratorio blocco sinistra	Meccanica	420,60	413,74	0,47	64,8
24	disimpegno blocco sinistra 2	Meccanica	115,99	131,67	0,47	20,6
25	ufficio blocco sinistra 2	Meccanica	74,84	112,03	0,47	17,6
26	w.c blocco sinistra 2	Meccanica	11,43	91,42	0,08	2,4
27	w.c blocco sinistra 2	Meccanica	13,25	105,99	0,08	2,8
28	anti w.c blocco sinistra 2	Meccanica	22,41	179,29	0,08	4,8
29	w.c handy blocco sinistra 2	Meccanica	26,06	43,08	0,47	6,7
30	attività motorie blocco sinistra 2	Meccanica	399,66	562,18	0,47	88,1
31	uff personale blocco sinistra 2	Meccanica	41,20	62,78	0,47	9,8
32	rip blocco sinistra 2	Meccanica	19,80	24,94	0,47	3,9
33	ingresso	Meccanica	116,94	171,24	0,47	26,8
34	atrio	Meccanica	1155,45	1245,20	0,47	195,1
35	disimp sezioni blocco destra	Meccanica	455,05	507,57	0,47	79,5
36	aula speciale blocco destra	Meccanica	106,90	140,03	0,47	21,9
37	servizi blocco destra	Meccanica	48,28	386,25	0,08	10,3
38	riposo blocco destra	Meccanica	218,19	285,64	0,47	44,8
39	riposo blocco destra	Meccanica	169,76	166,46	0,47	26,1
40	atelier laboratorio blocco destra	Meccanica	419,88	413,80	0,47	64,8
41	porzionamento blocco destra 2	Meccanica	168,75	256,61	0,47	40,2
42	porzionamento blocco destra 2	Meccanica	34,84	42,05	0,47	6,6
43	dispensa blocco destra 2	Meccanica	52,92	80,35	0,47	12,6
44	ingresso blocco destra 2	Meccanica	93,76	118,94	0,47	18,6
45	disimp blocco destra 2	Meccanica	64,36	73,21	0,47	11,5
46	spogliatoi blocco destra 2	Meccanica	41,68	52,65	0,47	8,2
47	anti w.c blocco destra 2	Meccanica	23,80	34,16	0,47	5,4
48	w.c blocco destra 2	Meccanica	14,65	117,20	0,08	3,1
49	w.c blocco destra 2	Meccanica	8,94	71,51	0,08	1,9
50	w.c blocco destra 2	Meccanica	14,65	117,18	0,08	3,1
51	w.c blocco destra 2	Meccanica	14,65	117,17	0,08	3,1
52	w.c blocco destra 2	Meccanica	8,94	71,49	0,08	1,9
53	anti w.c blocco destra 2	Meccanica	14,29	20,51	0,47	3,2
54	anti w.c blocco destra 2	Meccanica	23,80	34,16	0,47	5,4
55	disimp w.c blocco destra 2	Meccanica	16,16	20,39	0,47	3,2
56	quadro elettrico blocco destra 2	Meccanica	20,77	26,21	0,47	4,1
57	disimp spogliatoi blocco destra 2	Meccanica	26,70	33,70	0,47	5,3
58	lavanderia blocco destra 2	Meccanica	44,84	63,53	0,47	10,0
59	uff personale blocco destra 2	Meccanica	37,31	56,91	0,47	8,9
60	rip blocco destra 2	Meccanica	19,88	25,06	0,47	3,9

Totale **1505,7**

#### Legenda simboli

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

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Zona climatizzata

#### INTERA STAGIONE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	11163	14,8	1527	15,8	1923	5,7
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	773	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	509	0,7	70	0,7	47	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	1072	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	11143	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	18595	24,7	5088	52,7	4306	12,9
Totali				<b>43256</b>	<b>57,5</b>	<b>6685</b>	<b>69,2</b>	<b>6276</b>	<b>18,7</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	200*250	1,150	195,00	12819	17,0	1631	16,9	16827	50,2
W2	100*250	1,151	27,50	1809	2,4	230	2,4	2386	7,1
W3	180*250	1,164	27,00	1797	2,4	229	2,4	2812	8,4
W4	90*100	1,226	6,30	442	0,6	56	0,6	278	0,8
W5	90*150	1,192	13,50	921	1,2	117	1,2	837	2,5
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	877	1,2	112	1,2	530	1,6
W7	100*150	1,179	1,50	101	0,1	13	0,1	76	0,2
W8	90*250	1,165	2,25	150	0,2	19	0,2	100	0,3
W9	220*250	1,138	11,00	716	1,0	91	0,9	1076	3,2
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	1886	2,5	480	5,0	2311	6,9
Totali				<b>21518</b>	<b>28,6</b>	<b>2978</b>	<b>30,8</b>	<b>27232</b>	<b>81,3</b>

##### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	1985	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	709	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	7792	10,4
Totali				<b>10486</b>	<b>13,9</b>

### Mese : OTTOBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	496	14,8	105	15,8	181	5,7
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	34	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	23	0,7	5	0,7	4	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	48	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	495	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	826	24,7	349	52,7	423	13,4
Totali				<b>1921</b>	<b>57,5</b>	<b>459</b>	<b>69,2</b>	<b>609</b>	<b>19,2</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	200*250	1,150	195,00	569	17,0	112	16,9	1570	49,6
W2	100*250	1,151	27,50	80	2,4	16	2,4	222	7,0
W3	180*250	1,164	27,00	80	2,4	16	2,4	256	8,1
W4	90*100	1,226	6,30	20	0,6	4	0,6	28	0,9
W5	90*150	1,192	13,50	41	1,2	8	1,2	81	2,6
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	39	1,2	8	1,2	55	1,7
W7	100*150	1,179	1,50	4	0,1	1	0,1	8	0,2
W8	90*250	1,165	2,25	7	0,2	1	0,2	10	0,3
W9	220*250	1,138	11,00	32	1,0	6	0,9	99	3,1
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	84	2,5	33	5,0	227	7,2
Totali				<b>956</b>	<b>28,6</b>	<b>204</b>	<b>30,8</b>	<b>2558</b>	<b>80,8</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	88	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	31	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	346	10,4
Totali				<b>466</b>	<b>13,9</b>

### Mese : NOVEMBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	1532	14,8	223	15,8	233	5,7
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	106	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	70	0,7	10	0,7	6	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	147	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	1529	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	2552	24,7	744	52,7	472	11,5
Totali				<b>5936</b>	<b>57,5</b>	<b>977</b>	<b>69,2</b>	<b>711</b>	<b>17,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	200*250	1,150	195,00	1759	17,0	238	16,9	2132	52,1
W2	100*250	1,151	27,50	248	2,4	34	2,4	303	7,4
W3	180*250	1,164	27,00	247	2,4	33	2,4	361	8,8
W4	90*100	1,226	6,30	61	0,6	8	0,6	31	0,8
W5	90*150	1,192	13,50	126	1,2	17	1,2	102	2,5
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	120	1,2	16	1,2	64	1,6
W7	100*150	1,179	1,50	14	0,1	2	0,1	8	0,2
W8	90*250	1,165	2,25	21	0,2	3	0,2	12	0,3
W9	220*250	1,138	11,00	98	1,0	13	0,9	131	3,2
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	259	2,5	70	5,0	240	5,9
Totali				<b>2953</b>	<b>28,6</b>	<b>435</b>	<b>30,8</b>	<b>3384</b>	<b>82,6</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	272	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	97	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	1069	10,4
Totali				<b>1439</b>	<b>13,9</b>

### Mese : DICEMBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	2382	14,8	228	15,8	162	5,7
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	165	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	109	0,7	10	0,7	4	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	229	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	2378	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	3968	24,7	760	52,7	315	11,1
Totali				<b>9230</b>	<b>57,5</b>	<b>998</b>	<b>69,2</b>	<b>481</b>	<b>17,0</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	200*250	1,150	195,00	2735	17,0	244	16,9	1487	52,6
W2	100*250	1,151	27,50	386	2,4	34	2,4	211	7,5
W3	180*250	1,164	27,00	384	2,4	34	2,4	248	8,8
W4	90*100	1,226	6,30	94	0,6	8	0,6	22	0,8
W5	90*150	1,192	13,50	196	1,2	17	1,2	71	2,5
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	187	1,2	17	1,2	49	1,7
W7	100*150	1,179	1,50	22	0,1	2	0,1	6	0,2
W8	90*250	1,165	2,25	32	0,2	3	0,2	9	0,3
W9	220*250	1,138	11,00	153	1,0	14	0,9	88	3,1
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	402	2,5	72	5,0	154	5,5
Totali				<b>4591</b>	<b>28,6</b>	<b>445</b>	<b>30,8</b>	<b>2345</b>	<b>83,0</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	424	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	151	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	1663	10,4
Totali				<b>2237</b>	<b>13,9</b>

### Mese : GENNAIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	2745	14,8	231	15,8	253	5,8
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	190	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	125	0,7	11	0,7	6	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	264	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	2740	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	4573	24,7	769	52,7	457	10,4
Totali				<b>10637</b>	<b>57,5</b>	<b>1010</b>	<b>69,2</b>	<b>717</b>	<b>16,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	200*250	1,150	195,00	3152	17,0	246	16,9	2341	53,4
W2	100*250	1,151	27,50	445	2,4	35	2,4	336	7,7
W3	180*250	1,164	27,00	442	2,4	35	2,4	412	9,4
W4	90*100	1,226	6,30	109	0,6	8	0,6	27	0,6
W5	90*150	1,192	13,50	226	1,2	18	1,2	101	2,3
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	216	1,2	17	1,2	56	1,3
W7	100*150	1,179	1,50	25	0,1	2	0,1	7	0,2
W8	90*250	1,165	2,25	37	0,2	3	0,2	11	0,2
W9	220*250	1,138	11,00	176	1,0	14	0,9	143	3,3



W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	464	2,5	73	5,0	230	5,3
Totali			<b>5291</b>	<b>28,6</b>	<b>450</b>	<b>30,8</b>	<b>3665</b>	<b>83,6</b>	

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	488	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	174	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	1916	10,4
Totali				<b>2578</b>	<b>13,9</b>

### Mese : FEBBRAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 5	1941	14,8	285	15,8	357	5,8
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	135	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	89	0,7	13	0,7	9	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	186	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 5	1938	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 6	3234	24,7	950	52,7	734	11,9
Totali				<b>7523</b>	<b>57,5</b>	<b>1248</b>	<b>69,2</b>	<b>1100</b>	<b>17,8</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	200*250	1,150	195,00	2229	17,0	304	16,9	3191	51,5
W2	100*250	1,151	27,50	315	2,4	43	2,4	455	7,3
W3	180*250	1,164	27,00	313	2,4	43	2,4	556	9,0
W4	90*100	1,226	6,30	77	0,6	10	0,6	44	0,7
W5	90*150	1,192	13,50	160	1,2	22	1,2	146	2,4
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	153	1,2	21	1,2	82	1,3
W7	100*150	1,179	1,50	18	0,1	2	0,1	12	0,2
W8	90*250	1,165	2,25	26	0,2	4	0,2	15	0,2
W9	220*250	1,138	11,00	124	1,0	17	0,9	205	3,3
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	328	2,5	90	5,0	388	6,3
Totali				<b>3742</b>	<b>28,6</b>	<b>556</b>	<b>30,8</b>	<b>5093</b>	<b>82,2</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	345	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	123	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	1355	10,4
Totali				<b>1824</b>	<b>13,9</b>

### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 5	1539	14,8	322	15,8	457	5,7
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	107	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	70	0,7	15	0,7	11	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	148	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 5	1537	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8	2564	24,7	1073	52,7	1128	14,2

			6						
Totali			<b>5966</b>	<b>57,5</b>	<b>1410</b>	<b>69,2</b>	<b>1596</b>	<b>20,0</b>	

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	200*250	1,150	195,00	1768	17,0	344	16,9	3859	48,4
W2	100*250	1,151	27,50	250	2,4	49	2,4	544	6,8
W3	180*250	1,164	27,00	248	2,4	48	2,4	630	7,9
W4	90*100	1,226	6,30	61	0,6	12	0,6	73	0,9
W5	90*150	1,192	13,50	127	1,2	25	1,2	204	2,6
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	121	1,2	24	1,2	132	1,7
W7	100*150	1,179	1,50	14	0,1	3	0,1	21	0,3
W8	90*250	1,165	2,25	21	0,2	4	0,2	25	0,3
W9	220*250	1,138	11,00	99	1,0	19	0,9	255	3,2
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	260	2,5	101	5,0	626	7,9
Totali			<b>2968</b>	<b>28,6</b>	<b>628</b>	<b>30,8</b>	<b>6371</b>	<b>80,0</b>	

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	274	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	98	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	1075	10,4
Totali			<b>1446</b>	<b>13,9</b>	

#### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 5	527	14,8	133	15,8	278	5,7
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	37	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	24	0,7	6	0,7	7	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	51	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 5	526	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 6	878	24,7	443	52,7	777	15,9
Totali			<b>2043</b>	<b>57,5</b>	<b>582</b>	<b>69,2</b>	<b>1061</b>	<b>21,8</b>	

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	200*250	1,150	195,00	606	17,0	142	16,9	2246	46,0
W2	100*250	1,151	27,50	85	2,4	20	2,4	314	6,4
W3	180*250	1,164	27,00	85	2,4	20	2,4	348	7,1
W4	90*100	1,226	6,30	21	0,6	5	0,6	52	1,1
W5	90*150	1,192	13,50	43	1,2	10	1,2	132	2,7
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	41	1,2	10	1,2	92	1,9
W7	100*150	1,179	1,50	5	0,1	1	0,1	15	0,3
W8	90*250	1,165	2,25	7	0,2	2	0,2	17	0,4
W9	220*250	1,138	11,00	34	1,0	8	0,9	154	3,2
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	89	2,5	42	5,0	445	9,1
Totali			<b>1016</b>	<b>28,6</b>	<b>259</b>	<b>30,8</b>	<b>3816</b>	<b>78,2</b>	

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	94	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	33	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	368	10,4
Totali			<b>495</b>	<b>13,9</b>	

Legenda simboli

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

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### **Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	2678	583	0	82	0	663	3825
Novembre	8274	1802	0	253	0	1413	11817
Dicembre	12863	2801	0	394	0	1443	18372
Gennaio	14824	3228	0	454	0	1460	21172
Febbraio	10485	2283	0	321	0	1804	14975
Marzo	8314	1811	0	255	0	2039	11874
Aprile	2848	620	0	87	0	841	4067
<b>Totali</b>	<b>60286</b>	<b>13128</b>	<b>0</b>	<b>1846</b>	<b>0</b>	<b>9662</b>	<b>86102</b>

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

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	609	2558	2739
Novembre	711	3384	4834
Dicembre	481	2345	4995
Gennaio	717	3665	4995
Febbraio	1100	5093	4512
Marzo	1596	6371	4995
Aprile	1061	3816	2417
<b>Totali</b>	<b>6276</b>	<b>27232</b>	<b>29489</b>

#### Legenda simboli

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

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>5672,87</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>1678,58</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>10871,09</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>7751,98</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,52</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>4,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>5672,88</b>	m <sup>2</sup>

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

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	2734	663	3825	7222	2558	2739	5297	92,1	0,968	2092
Novembre	9617	1413	11817	22847	3384	4834	8218	92,1	1,000	14632
Dicembre	15578	1443	18372	35392	2345	4995	7341	92,1	1,000	28051
Gennaio	17789	1460	21172	40422	3665	4995	8660	92,1	1,000	31762
Febbraio	11989	1804	14975	28768	5093	4512	9605	92,1	1,000	19165
Marzo	8783	2039	11874	22696	6371	4995	11366	92,1	0,996	11370
Aprile	2494	841	4067	7402	3816	2417	6233	92,1	0,939	1552
<b>Totali</b>	<b>68984</b>	<b>9662</b>	<b>86102</b>	<b>16474</b> <b>8</b>	<b>27232</b>	<b>29489</b>	<b>56721</b>			<b>10862</b> <b>5</b>

#### Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Valsamoggia</b>
Provincia	<b>Bologna</b>
Altitudine s.l.m.	<b>93</b> m
Gradi giorno	<b>2315</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</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>	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,6	10,8	10,1	10,2	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,9	6,6	4,5
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,5	8,0	11,1	15,8	20,2	20,6	23,6	18,5	14,0	7,6	4,8	3,1

### Zona 1 : Zona climatizzata

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,4	17,5	22,0	24,6	21,4	19,1	16,3	-	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>14 aprile</b>	al <b>14 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>184</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>1678,58</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>5672,87</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>7751,98</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>10871,09</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,52</b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

### Zona 1 : Zona climatizzata

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	ESTERNO	0,160	1218,65	195,2
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	8,9
S1	COPERTURA	0,171	1904,86	325,2
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	12,4
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	136,3
W1	200*250	1,150	195,00	224,2
W2	100*250	1,151	27,50	31,6
W3	180*250	1,164	27,00	31,4
W4	90*100	1,226	6,30	7,7
W5	90*150	1,192	13,50	16,1
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	15,3
W7	100*150	1,179	1,50	1,8
W8	90*250	1,165	2,25	2,6
W9	220*250	1,138	11,00	12,5
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	33,0

Totale **1054,2**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	TERRA	0,103	1884,05	194,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	34,7

Totale **229,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b <sub>tr, U</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	0,80	13,5
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	0,40	18,8

Totale **32,3**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	sez 1	Meccanica	264,82	372,38	0,47	58,3
2	sez 2	Meccanica	269,00	378,26	0,47	59,3
3	sez 3	Meccanica	264,82	372,38	0,47	58,3
4	sez 4	Meccanica	264,81	372,38	0,47	58,3
5	sez 5	Meccanica	269,00	378,26	0,47	59,3
6	sez 6	Meccanica	264,78	372,33	0,47	58,3
7	servizi sez 1	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
8	servizi sez 2	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
9	servizi sez 3	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
10	servizi sez 4	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
11	servizi sez 5	Meccanica	57,39	86,80	0,47	13,6
12	servizi sez 6	Meccanica	57,39	459,15	0,08	12,2
13	deposito sez 1	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
14	deposito sez 2	Naturale	37,88	22,23	0,47	7,4
15	deposito sez 3	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
16	deposito sez 4	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
17	deposito sez 5	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
18	deposito sez 6	Meccanica	37,88	47,29	0,47	7,4
19	disimp sezioni blocco sinistra	Meccanica	457,87	510,57	0,47	80,0

20	servizi blocco sinistra	Meccanica	58,13	465,04	0,08	12,4
21	riposo blocco sinistra	Meccanica	317,82	416,33	0,47	65,2
22	riposo blocco sinistra	Meccanica	167,97	164,56	0,47	25,8
23	atelier laboratorio blocco sinistra	Meccanica	420,60	413,74	0,47	64,8
24	disimpegno blocco sinistra 2	Meccanica	115,99	131,67	0,47	20,6
25	ufficio blocco sinistra 2	Meccanica	74,84	112,03	0,47	17,6
26	w.c blocco sinistra 2	Meccanica	11,43	91,42	0,08	2,4
27	w.c blocco sinistra 2	Meccanica	13,25	105,99	0,08	2,8
28	anti w.c blocco sinistra 2	Meccanica	22,41	179,29	0,08	4,8
29	w.c handy blocco sinistra 2	Meccanica	26,06	43,08	0,47	6,7
30	attività motorie blocco sinistra 2	Meccanica	399,66	562,18	0,47	88,1
31	uff personale blocco sinistra 2	Meccanica	41,20	62,78	0,47	9,8
32	rip blocco sinistra 2	Meccanica	19,80	24,94	0,47	3,9
33	ingresso	Meccanica	116,94	171,24	0,47	26,8
34	atrio	Meccanica	1155,45	1245,20	0,47	195,1
35	disimp sezioni blocco destra	Meccanica	455,05	507,57	0,47	79,5
36	aula speciale blocco destra	Meccanica	106,90	140,03	0,47	21,9
37	servizi blocco destra	Meccanica	48,28	386,25	0,08	10,3
38	riposo blocco destra	Meccanica	218,19	285,64	0,47	44,8
39	riposo blocco destra	Meccanica	169,76	166,46	0,47	26,1
40	atelier laboratorio blocco destra	Meccanica	419,88	413,80	0,47	64,8
41	porzionamento blocco destra 2	Meccanica	168,75	256,61	0,47	40,2
42	porzionamento blocco destra 2	Meccanica	34,84	42,05	0,47	6,6
43	dispensa blocco destra 2	Meccanica	52,92	80,35	0,47	12,6
44	ingresso blocco destra 2	Meccanica	93,76	118,94	0,47	18,6
45	disimp blocco destra 2	Meccanica	64,36	73,21	0,47	11,5
46	spogliatoi blocco destra 2	Meccanica	41,68	52,65	0,47	8,2
47	anti w.c blocco destra 2	Meccanica	23,80	34,16	0,47	5,4
48	w.c blocco destra 2	Meccanica	14,65	117,20	0,08	3,1
49	w.c blocco destra 2	Meccanica	8,94	71,51	0,08	1,9
50	w.c blocco destra 2	Meccanica	14,65	117,18	0,08	3,1
51	w.c blocco destra 2	Meccanica	14,65	117,17	0,08	3,1
52	w.c blocco destra 2	Meccanica	8,94	71,49	0,08	1,9
53	anti w.c blocco destra 2	Meccanica	14,29	20,51	0,47	3,2
54	anti w.c blocco destra 2	Meccanica	23,80	34,16	0,47	5,4
55	disimp w.c blocco destra 2	Meccanica	16,16	20,39	0,47	3,2
56	quadro elettrico blocco destra 2	Meccanica	20,77	26,21	0,47	4,1
57	disimp spogliatoi blocco destra 2	Meccanica	26,70	33,70	0,47	5,3
58	lavanderia blocco destra 2	Meccanica	44,84	63,53	0,47	10,0
59	uff personale blocco destra 2	Meccanica	37,31	56,91	0,47	8,9
60	rip blocco destra 2	Meccanica	19,88	25,06	0,47	3,9

Totale **1505,7**

#### Legenda simboli

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



## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

### Zona 1 : Zona climatizzata

#### INTERA STAGIONE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	5200	14,8	1956	15,8	3772	6,2
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	360	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	237	0,7	89	0,7	91	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	499	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	5191	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	8662	24,7	6515	52,7	10960	18,0
Totali				<b>20149</b>	<b>57,5</b>	<b>8560</b>	<b>69,2</b>	<b>14823</b>	<b>24,3</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	200*250	1,150	195,00	5971	17,0	2088	16,9	26410	43,3
W2	100*250	1,151	27,50	843	2,4	295	2,4	3663	6,0
W3	180*250	1,164	27,00	837	2,4	293	2,4	3713	6,1
W4	90*100	1,226	6,30	206	0,6	72	0,6	743	1,2
W5	90*150	1,192	13,50	429	1,2	150	1,2	1704	2,8
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	409	1,2	143	1,2	1418	2,3
W7	100*150	1,179	1,50	47	0,1	16	0,1	204	0,3
W8	90*250	1,165	2,25	70	0,2	24	0,2	267	0,4
W9	220*250	1,138	11,00	333	1,0	117	0,9	1684	2,8
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	879	2,5	615	5,0	6305	10,3
Totali				<b>10023</b>	<b>28,6</b>	<b>3813</b>	<b>30,8</b>	<b>46111</b>	<b>75,7</b>

##### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	925	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	330	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	3630	10,4
Totali				<b>4884</b>	<b>13,9</b>

### Mese : APRILE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	927	14,8	172	15,8	315	6,2
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	64	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	42	0,7	8	0,7	8	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	89	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	926	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	1545	24,7	574	52,7	880	17,4
Totali				<b>3593</b>	<b>57,5</b>	<b>754</b>	<b>69,2</b>	<b>1203</b>	<b>23,8</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	200*250	1,150	195,00	1065	17,0	184	16,9	2232	44,1
W2	100*250	1,151	27,50	150	2,4	26	2,4	312	6,2
W3	180*250	1,164	27,00	149	2,4	26	2,4	331	6,5
W4	90*100	1,226	6,30	37	0,6	6	0,6	57	1,1
W5	90*150	1,192	13,50	76	1,2	13	1,2	137	2,7
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	73	1,2	13	1,2	104	2,1
W7	100*150	1,179	1,50	8	0,1	1	0,1	16	0,3
W8	90*250	1,165	2,25	12	0,2	2	0,2	20	0,4
W9	220*250	1,138	11,00	59	1,0	10	0,9	147	2,9
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	157	2,5	54	5,0	504	10,0
Totali				<b>1788</b>	<b>28,6</b>	<b>336</b>	<b>30,8</b>	<b>3859</b>	<b>76,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	165	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	59	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	647	10,4
Totali				<b>871</b>	<b>13,9</b>

### Mese : MAGGIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	1234	14,8	325	15,8	688	6,1
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	86	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	56	0,7	15	0,7	17	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	119	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	1232	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	2056	24,7	1081	52,7	2052	18,1
Totali				<b>4784</b>	<b>57,5</b>	<b>1421</b>	<b>69,2</b>	<b>2757</b>	<b>24,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	200*250	1,150	195,00	1418	17,0	347	16,9	4883	43,1
W2	100*250	1,151	27,50	200	2,4	49	2,4	675	6,0
W3	180*250	1,164	27,00	199	2,4	49	2,4	673	5,9
W4	90*100	1,226	6,30	49	0,6	12	0,6	143	1,3
W5	90*150	1,192	13,50	102	1,2	25	1,2	323	2,9
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	97	1,2	24	1,2	274	2,4
W7	100*150	1,179	1,50	11	0,1	3	0,1	39	0,3
W8	90*250	1,165	2,25	17	0,2	4	0,2	52	0,5
W9	220*250	1,138	11,00	79	1,0	19	0,9	311	2,8
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	209	2,5	102	5,0	1188	10,5
Totali				<b>2380</b>	<b>28,6</b>	<b>633</b>	<b>30,8</b>	<b>8563</b>	<b>75,6</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	220	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	78	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	862	10,4
Totali				<b>1160</b>	<b>13,9</b>

### Mese : GIUGNO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	562	14,8	343	15,8	663	6,1
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	39	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	26	0,7	16	0,7	16	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	54	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	561	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	937	24,7	1143	52,7	2025	18,5
Totali				<b>2179</b>	<b>57,5</b>	<b>1501</b>	<b>69,2</b>	<b>2704</b>	<b>24,7</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	200*250	1,150	195,00	646	17,0	366	16,9	4678	42,7
W2	100*250	1,151	27,50	91	2,4	52	2,4	644	5,9
W3	180*250	1,164	27,00	91	2,4	51	2,4	622	5,7
W4	90*100	1,226	6,30	22	0,6	13	0,6	145	1,3
W5	90*150	1,192	13,50	46	1,2	26	1,2	319	2,9
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	44	1,2	25	1,2	286	2,6
W7	100*150	1,179	1,50	5	0,1	3	0,1	39	0,4
W8	90*250	1,165	2,25	8	0,2	4	0,2	54	0,5
W9	220*250	1,138	11,00	36	1,0	20	0,9	289	2,6
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	95	2,5	108	5,0	1174	10,7
Totali				<b>1084</b>	<b>28,6</b>	<b>669</b>	<b>30,8</b>	<b>8249</b>	<b>75,3</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	100	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	36	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	392	10,4
Totali				<b>528</b>	<b>13,9</b>

### Mese : LUGLIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	ESTERNO	0,160	1218,6 <sub>5</sub>	203	14,8	414	15,8	783	6,2
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	14	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	9	0,7	19	0,7	19	0,1
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	20	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 <sub>5</sub>	203	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 <sub>6</sub>	339	24,7	1381	52,7	2398	18,8
Totali				<b>788</b>	<b>57,5</b>	<b>1814</b>	<b>69,2</b>	<b>3199</b>	<b>25,1</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	200*250	1,150	195,00	233	17,0	443	16,9	5380	42,3
W2	100*250	1,151	27,50	33	2,4	62	2,4	743	5,8
W3	180*250	1,164	27,00	33	2,4	62	2,4	729	5,7
W4	90*100	1,226	6,30	8	0,6	15	0,6	164	1,3
W5	90*150	1,192	13,50	17	1,2	32	1,2	361	2,8
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	16	1,2	30	1,2	312	2,4
W7	100*150	1,179	1,50	2	0,1	3	0,1	45	0,4
W8	90*250	1,165	2,25	3	0,2	5	0,2	59	0,5
W9	220*250	1,138	11,00	13	1,0	25	0,9	342	2,7

W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	34	2,5	130	5,0	1391	10,9
Totali				<b>392</b>	<b>28,6</b>	<b>808</b>	<b>30,8</b>	<b>9525</b>	<b>74,9</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	36	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	13	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	142	10,4
Totali				<b>191</b>	<b>13,9</b>

### Mese : AGOSTO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 5	668	14,8	332	15,8	651	6,3
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	46	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	30	0,7	15	0,7	16	0,2
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	64	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 5	667	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 6	1113	24,7	1106	52,7	1879	18,2
Totali				<b>2589</b>	<b>57,5</b>	<b>1453</b>	<b>69,2</b>	<b>2546</b>	<b>24,6</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	200*250	1,150	195,00	767	17,0	355	16,9	4458	43,1
W2	100*250	1,151	27,50	108	2,4	50	2,4	620	6,0
W3	180*250	1,164	27,00	108	2,4	50	2,4	628	6,1
W4	90*100	1,226	6,30	26	0,6	12	0,6	126	1,2
W5	90*150	1,192	13,50	55	1,2	25	1,2	287	2,8
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	52	1,2	24	1,2	235	2,3
W7	100*150	1,179	1,50	6	0,1	3	0,1	35	0,3
W8	90*250	1,165	2,25	9	0,2	4	0,2	44	0,4
W9	220*250	1,138	11,00	43	1,0	20	0,9	287	2,8
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	113	2,5	104	5,0	1083	10,5
Totali				<b>1288</b>	<b>28,6</b>	<b>647</b>	<b>30,8</b>	<b>7802</b>	<b>75,4</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	119	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	42	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	466	10,4
Totali				<b>628</b>	<b>13,9</b>

### Mese : SETTEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	ESTERNO	0,160	1218,6 5	970	14,8	258	15,8	523	6,4
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	67	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	44	0,7	12	0,7	13	0,2
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	93	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 5	968	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8	1615	24,7	861	52,7	1376	16,8

			6						
Totali				<b>3758</b>	<b>57,5</b>	<b>1131</b>	<b>69,2</b>	<b>1912</b>	<b>23,3</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	200*250	1,150	195,00	1114	17,0	276	16,9	3677	44,9
W2	100*250	1,151	27,50	157	2,4	39	2,4	515	6,3
W3	180*250	1,164	27,00	156	2,4	39	2,4	558	6,8
W4	90*100	1,226	6,30	38	0,6	10	0,6	86	1,1
W5	90*150	1,192	13,50	80	1,2	20	1,2	216	2,6
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	76	1,2	19	1,2	161	2,0
W7	100*150	1,179	1,50	9	0,1	2	0,1	24	0,3
W8	90*250	1,165	2,25	13	0,2	3	0,2	30	0,4
W9	220*250	1,138	11,00	62	1,0	15	0,9	239	2,9
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	164	2,5	81	5,0	777	9,5
Totali				<b>1869</b>	<b>28,6</b>	<b>504</b>	<b>30,8</b>	<b>6284</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	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	172	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	62	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	677	10,4
Totali				<b>911</b>	<b>13,9</b>

#### Mese : OTTOBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	ESTERNO	0,160	1218,6 5	635	14,8	111	15,8	149	6,4
M2	MURO CENTRALE TERMICA	0,334	50,65	44	1,0	-	-	-	-
M3	CASSONETTO	0,280	31,86	29	0,7	5	0,7	4	0,2
M4	MURO UTA 1 PIANO	0,179	261,29	61	1,4	-	-	-	-
P1	TERRA	0,103	1884,0 5	633	14,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,171	1904,8 6	1057	24,7	370	52,7	349	15,0
Totali				<b>2459</b>	<b>57,5</b>	<b>486</b>	<b>69,2</b>	<b>502</b>	<b>21,5</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	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	200*250	1,150	195,00	729	17,0	119	16,9	1102	47,3
W2	100*250	1,151	27,50	103	2,4	17	2,4	155	6,6
W3	180*250	1,164	27,00	102	2,4	17	2,4	173	7,4
W4	90*100	1,226	6,30	25	0,6	4	0,6	22	0,9
W5	90*150	1,192	13,50	52	1,2	9	1,2	61	2,6
W6	210+20+20*250	1,227	12,50	50	1,2	8	1,2	46	2,0
W7	100*150	1,179	1,50	6	0,1	1	0,1	6	0,2
W8	90*250	1,165	2,25	9	0,2	1	0,2	9	0,4
W9	220*250	1,138	11,00	41	1,0	7	0,9	68	2,9
W10	55*94-lucernario	1,321	24,96	107	2,5	35	5,0	187	8,0
Totali				<b>1223</b>	<b>28,6</b>	<b>216</b>	<b>30,8</b>	<b>1828</b>	<b>78,5</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,117	297,47	113	2,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,028	441,41	40	0,9
Z3	W - Parete - Telaio	0,182	748,67	443	10,4
Totali				<b>596</b>	<b>13,9</b>

Legenda simboli

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

## ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### **Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	5008	1091	0	153	0	1089	7153
Maggio	6667	1452	0	204	0	2054	9522
Giugno	3036	661	0	93	0	2170	4336
Luglio	1098	239	0	34	0	2622	1568
Agosto	3608	786	0	110	0	2101	5153
Settembre	5237	1141	0	160	0	1635	7480
Ottobre	3427	746	0	105	0	702	4895
<b>Totali</b>	<b>28082</b>	<b>6115</b>	<b>0</b>	<b>860</b>	<b>0</b>	<b>12373</b>	<b>40107</b>

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

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	1203	3859	2739
Maggio	2757	8563	4995
Giugno	2704	8249	4834
Luglio	3199	9525	4995
Agosto	2546	7802	4995
Settembre	1912	6284	4834
Ottobre	502	1828	2256
<b>Totali</b>	<b>14823</b>	<b>46111</b>	<b>29650</b>

#### Legenda simboli

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

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>5672,87</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>1678,58</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>10871,09</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>7751,98</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,52</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>4,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>5672,88</b>	m <sup>2</sup>

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

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	5049	1089	7153	13291	3859	2739	6598	92,1	0,496	1
Maggio	5566	2054	9522	17142	8563	4995	13559	92,1	0,779	199
Giugno	1086	2170	4336	7592	8249	4834	13084	92,1	0,999	5497
Luglio	-1829	2622	1568	2362	9525	4995	14521	92,1	1,000	12159
Agosto	1958	2101	5153	9212	7802	4995	12798	92,1	0,994	3644
Settembre	4627	1635	7480	13742	6284	4834	11118	92,1	0,795	197
Ottobre	3777	702	4895	9374	1828	2256	4084	92,1	0,436	0
Totali	<b>20234</b>	<b>12373</b>	<b>40107</b>	<b>72714</b>	<b>46111</b>	<b>29650</b>	<b>75761</b>			<b>21698</b>

#### Legenda simboli

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



# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

**Edificio : Scuola Dell'infanzia**

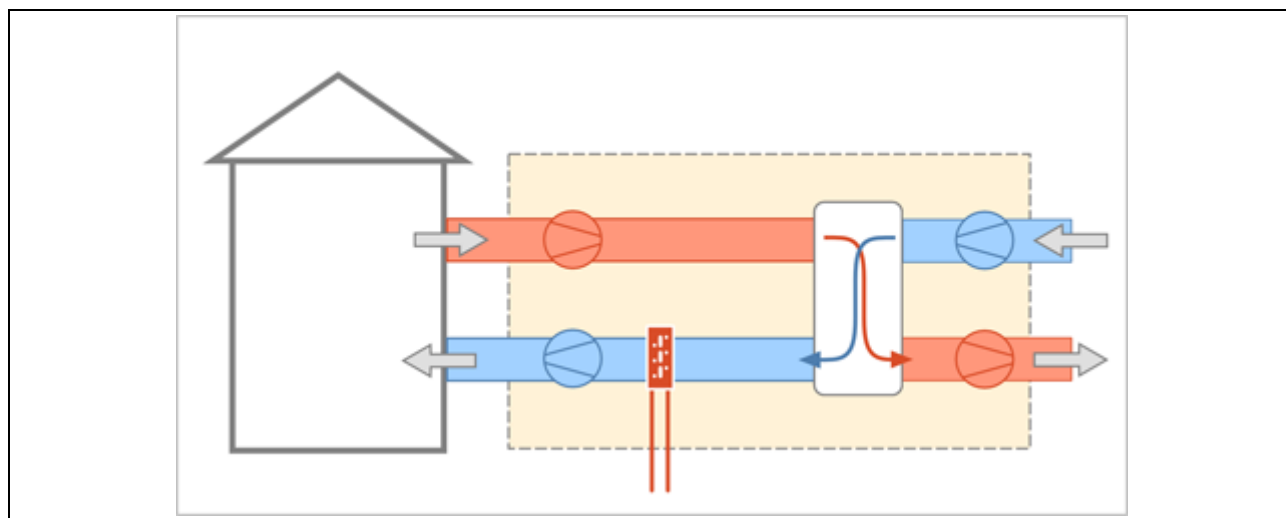
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

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

Coefficiente di esposizione al vento

$e$  **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **0,61** -

Ore di funzionamento dell'impianto

$hf$  **8,00** -

Rendimento nominale del recuperatore

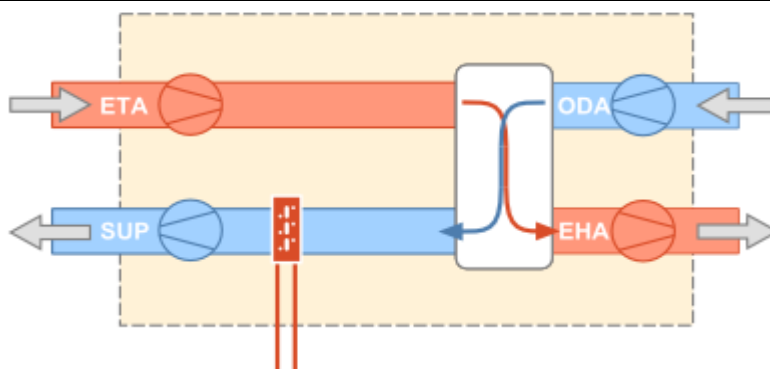
$\eta_{H_{nom}}$  **0,75**

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
1	1	sez 1	Immissione	372,38	0,00	372,38
1	2	sez 2	Immissione	378,26	0,00	378,26
1	3	sez 3	Immissione	372,38	0,00	372,38
1	4	sez 4	Immissione	372,38	0,00	372,38
1	5	sez 5	Immissione	378,26	0,00	378,26
1	6	sez 6	Immissione	372,33	0,00	372,33
1	7	servizi sez 1	Estrazione	0,00	459,15	459,15
1	8	servizi sez 2	Estrazione	0,00	459,15	459,15
1	9	servizi sez 3	Estrazione	0,00	459,15	459,15
1	10	servizi sez 4	Estrazione	0,00	459,15	459,15
1	11	servizi sez 5	Estrazione	0,00	86,80	86,80
1	12	servizi sez 6	Estrazione	0,00	459,15	459,15
1	13	deposito sez 1	Transito	0,00	0,00	47,29
1	15	deposito sez 3	Transito	0,00	0,00	47,29

1	16	deposito sez 4	Transito	0,00	0,00	47,29
1	17	deposito sez 5	Transito	0,00	0,00	47,29
1	18	deposito sez 6	Transito	0,00	0,00	47,29
1	19	disimp sezioni blocco sinistra	Estrazione + Immissione	510,57	510,57	510,57
1	20	servizi blocco sinistra	Estrazione + Immissione	465,04	465,04	465,04
1	21	riposo blocco sinistra	Estrazione + Immissione	416,33	416,33	416,33
1	22	riposo blocco sinistra	Estrazione + Immissione	164,56	164,56	164,56
1	23	atelier laboratorio blocco sinistra	Estrazione + Immissione	413,74	413,74	413,74
1	24	disimpegno blocco sinistra 2	Transito	0,00	0,00	131,67
1	25	ufficio blocco sinistra 2	Estrazione + Immissione	112,03	112,03	112,03
1	26	w.c blocco sinistra 2	Estrazione + Immissione	91,42	91,42	91,42
1	27	w.c blocco sinistra 2	Estrazione + Immissione	105,99	105,99	105,99
1	28	anti w.c blocco sinistra 2	Estrazione + Immissione	179,29	179,29	179,29
1	29	w.c handy blocco sinistra 2	Estrazione + Immissione	43,08	43,08	43,08
1	30	attività motorie blocco sinistra 2	Estrazione + Immissione	562,18	562,18	562,18
1	31	uff personale blocco sinistra 2	Estrazione + Immissione	62,78	62,78	62,78
1	32	rip blocco sinistra 2	Transito	0,00	0,00	24,94
1	33	ingresso	Estrazione + Immissione	171,24	171,24	171,24
1	34	atrio	Estrazione + Immissione	1245,20	1245,20	1245,20
1	35	disimp sezioni blocco destra	Estrazione + Immissione	507,57	507,57	507,57
1	36	aula speciale blocco destra	Estrazione + Immissione	140,03	140,03	140,03
1	37	servizi blocco destra	Estrazione + Immissione	386,25	386,25	386,25
1	38	riposo blocco destra	Estrazione + Immissione	285,64	285,64	285,64
1	39	riposo blocco destra	Estrazione + Immissione	166,46	166,46	166,46
1	40	atelier laboratorio blocco destra	Estrazione + Immissione	413,80	413,80	413,80
1	41	porzionamento blocco destra 2	Estrazione + Immissione	256,61	256,61	256,61
1	42	porzionamento blocco destra 2	Estrazione + Immissione	42,05	42,05	42,05
1	43	dispensa blocco destra 2	Estrazione + Immissione	80,35	80,35	80,35
1	44	ingresso blocco destra 2	Estrazione + Immissione	118,94	118,94	118,94
1	45	disimp blocco destra 2	Estrazione + Immissione	73,21	73,21	73,21
1	46	spogliatoi blocco destra 2	Estrazione + Immissione	52,65	52,65	52,65
1	47	anti w.c blocco destra 2	Transito	0,00	0,00	34,16
1	48	w.c blocco destra 2	Estrazione + Immissione	117,20	117,20	117,20
1	49	w.c blocco destra 2	Estrazione + Immissione	71,51	71,51	71,51
1	50	w.c blocco destra 2	Estrazione + Immissione	117,18	117,18	117,18
1	51	w.c blocco destra 2	Estrazione + Immissione	117,17	117,17	117,17
1	52	w.c blocco destra 2	Estrazione + Immissione	71,49	71,49	71,49
1	53	anti w.c blocco destra 2	Estrazione + Immissione	20,51	20,51	20,51
1	54	anti w.c blocco destra 2	Estrazione + Immissione	34,16	34,16	34,16
1	55	disimp w.c blocco destra 2	Estrazione + Immissione	20,39	20,39	20,39
1	56	quadro elettrico blocco destra 2	Transito	0,00	0,00	26,21
1	57	disimp spogliatoi blocco destra 2	Transito	0,00	0,00	33,70
1	58	lavanderia blocco destra 2	Estrazione + Immissione	63,53	63,53	63,53
1	59	uff personale blocco destra 2	Estrazione + Immissione	56,91	56,91	56,91
1	60	rip blocco destra 2	Transito	0,00	0,00	25,06
Totale				<b>10003,03</b>	<b>10139,60</b>	<b>12897,78</b>

### Caratteristiche dei condotti



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

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C

Potenza elettrica dei ventilatori	<b>625</b>	W
Portata del condotto	<b>10139,60</b>	m <sup>3</sup> /h

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

Temperatura di immissione in ambienti	<b>22,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>625</b>	W
Portata del condotto	<b>10003,03</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotta 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>10003,03</b>	m <sup>3</sup> /h

**Edificio : Scuola Dell'infanzia**

**Modalità di funzionamento**

**Circuito Riscaldamento**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,8</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	<b>99,9</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	<b>113,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>224,8</b>	%

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna isolata</b>		
Temperatura di mandata di progetto	<b>55,0</b>	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>144056</b>	W	
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W	
Rendimento di emissione	<b>95,0</b>	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**  
Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**  
Rendimento di regolazione **98,0** %

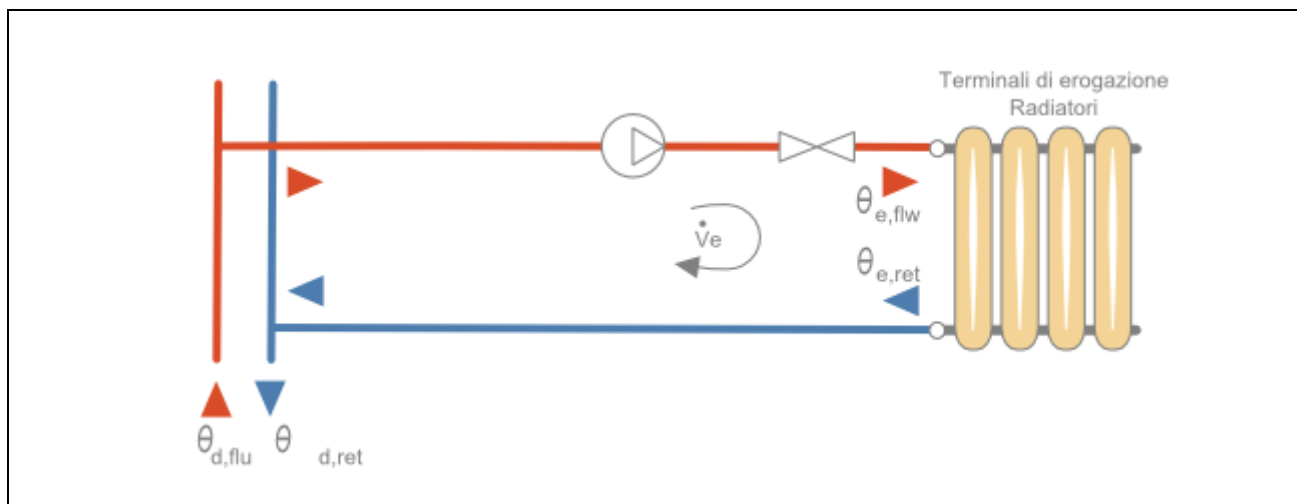
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**  
Descrizione rete **rete riscaldamento**  
Coefficiente di recupero **0,95**

Fabbisogni elettrici **749** W  
Fattore di recupero termico **0,85**  
Rendimento di distribuzione utenza **99,00** %

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %  
 $\Delta T$  nominale lato aria **50,0** °C  
Esponente n del corpo scaldante **1,30** -  
 $\Delta T$  di progetto lato acqua **30,0** °C  
Portata nominale **4545,66** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **55,0** °C  
 $\Delta T$  mandata/ritorno **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,0	22,5	20,0
novembre	30	23,5	26,0	21,0
dicembre	31	28,6	31,1	26,1
gennaio	31	29,4	31,9	26,9
febbraio	28	25,2	27,7	22,7
marzo	31	20,9	23,4	20,0

aprile	15	20,0	22,5	20,0
--------	----	------	------	------

#### Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

### Dati comuni

#### Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,212** W/K

Ambiente di installazione --

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,1	10,2	14,4	18,4	22,5	27,0	29,6	26,4	24,1	20,4	14,1	8,6

#### Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	11,3	22,5	0,0
novembre	30	23,5	26,0	21,0
dicembre	31	28,6	31,1	26,1
gennaio	31	29,4	31,9	26,9
febbraio	28	25,2	27,7	22,7
marzo	31	21,7	23,4	20,0
aprile	15	11,3	22,5	0,0

#### Legenda simboli

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

## CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

#### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**

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

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE INVERTER ALTA EFFICENZA**  
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 **-5,0** °C  
massima **20,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **26,0** °C  
massima **50,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,6**  
Potenza utile  $P_u$  **82,00** kW  
Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **31,54** kW  
Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,90** -

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

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **500** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **99,83** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	23,5	26,0	21,0
dicembre	31	28,6	31,1	26,1
gennaio	31	29,4	31,9	26,9

febbraio	28	25,2	27,7	22,7
marzo	31	20,9	23,4	18,4
aprile	15	0,0	0,0	0,0

#### Legenda simboli

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

#### Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4332</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

#### Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>
Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>

Marca/Serie/Modello	<b>CALDAIA A CONDENSAZIONE 34 KW</b>		
Potenza nominale al focolare	$\Phi_{cn}$	<b>34,90</b>	kW

#### Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	<b>2,00</b>	%
<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	<b>0,01</b>	%
<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	<b>0,30</b>	%
<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	<b>106,20</b>	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	<b>108,20</b>	%
$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	<b>5,0</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	<b>6,00</b>	%

#### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br}$	<b>45</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{br}$	<b>0,80</b>	-
Potenza elettrica pompe circolazione	$W_{af}$	<b>0</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{af}$	<b>0,80</b>	-

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

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	<b>4,00</b>	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	<b>1,00</b>	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	<b>0</b>	W
$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	<b>5,0</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	<b>6,00</b>	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**  
Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole  
Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**  
Potenza utile del generatore **34,31** kW  
Salto termico nominale in caldaia **20,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	16,0	26,0	6,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	17,7	27,7	7,7
marzo	31	13,4	23,4	3,4
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 **Metano**  
Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>  
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,000** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,050** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **1,050** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,1998** kg<sub>co2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

**Edificio : Scuola Dell'infanzia**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{H,risc,nd}$ [kWh]	$Q_{H,hum,nd}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gn,aux}$ [kWh]	$Q_{VW,aux,el}$ [kWh]	$Q_{p,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	4346	0	4346	1890	0	91	0	0
febbraio	28	3271	0	3271	1424	0	107	0	0
marzo	31	2880	0	2880	2319	0	119	0	0



aprile	15	1052	0	1052	906	0	18	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	999	0	999	884	0	0	0	0
novembre	30	2839	0	2839	1869	0	64	0	0
dicembre	31	3904	0	3904	1462	0	91	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>19290</b>	<b>0</b>	<b>19290</b>	<b>10754</b>	<b>0</b>	<b>491</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,nd}$	Energia termica utile per il riscaldamento dell'aria
$Q_{H,um,nd}$	Energia termica utile per l'umidificazione dell'aria
$Q_{H,risc,gn,out}$	Energia termica in uscita dalla generazione per il riscaldamento dell'aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica in ingresso alla generazione per il riscaldamento dell'aria
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$Q_{H,risc,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione per il riscaldamento dell'aria
$Q_{W,aux,el}$	Fabbisogno elettrico degli ugelli per l'umidificazione dell'aria
$Q_{p,um,el}$	Fabbisogno elettrico per umidificazione con immissione di vapore

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gn}$ [%]	$\eta_{H,g}$ [%]
gennaio	31	100,0	112,5	112,5
febbraio	28	100,0	119,1	119,1
marzo	31	100,0	79,4	79,4
aprile	15	100,0	93,3	93,3
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	100,0	107,6	107,6
novembre	30	100,0	108,6	108,6
dicembre	31	100,0	128,9	128,9

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gn}$	Rendimento mensile di generazione per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,g}$	Rendimento globale medio mensile

#### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	1890	1981	3863
febbraio	28	1424	1267	2748
marzo	31	2319	1186	3628
aprile	15	906	175	1127
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	884	0	928
novembre	30	1869	647	2613
dicembre	31	1462	1554	3030
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>10754</b>	<b>6810</b>	<b>17936</b>

#### Legenda simboli

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

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

#### **Edificio : Scuola Dell'infanzia**

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	17770	7728	112,5	0
febbraio	28	8160	3182	120,4	0
marzo	31	1808	1312	63,6	0
aprile	15	206	157	60,4	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	3164	1324	110,4	0
dicembre	31	15879	5947	128,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,30
febbraio	28	2,56
marzo	31	1,38
aprile	15	1,32
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	2,39
dicembre	31	2,67

#### 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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	811	724	106,7	73
marzo	31	1735	1540	107,2	155
aprile	15	846	749	107,6	75
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	999	884	107,6	89
novembre	30	3280	2919	107,0	294
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$FC_{min}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,269	-12,06	0,00	0,00	11,22
marzo	31	0,000	0,518	-12,60	0,00	0,00	11,54
aprile	15	0,000	0,520	-12,93	0,00	0,00	11,72
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,542	-12,93	0,00	0,00	11,72
novembre	30	0,116	1,014	-12,35	0,00	0,00	11,37
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$FC_{min}$	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

**Fabbisogno di energia primaria**

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	5838	6161	12014
febbraio	28	2482	2225	4822
marzo	31	534	275	838
aprile	15	0	0	0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0
novembre	30	2374	833	3340
dicembre	31	4485	4803	9365
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>15712</b>	<b>14297</b>	<b>30379</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

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	7728	8142	15876
febbraio	28	3906	3492	7569
marzo	31	2853	1461	4466
aprile	15	906	175	1127
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	884	0	928
novembre	30	4242	1481	5952
dicembre	31	5947	6356	12395
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>26466</b>	<b>21106</b>	<b>48315</b>

#### Legenda simboli

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

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1737	2612	3614	4605	5764	5550	6649	5456	4309	2585	1730	1177

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>35155</b>	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>308,99</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>14358</b>	kWh/anno

## Edificio : Scuola Dell'infanzia

### 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>84,2</b>	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	<b>82,9</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	<b>192,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>132,1</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>

Categoria DPR 412/93

**E.7**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **150**

Fattore di occupazione [%]

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

### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **acs**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **40,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

### Altri dati

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>
Descrizione rete	<b>rete ricircolo</b>
Coefficiente di recupero	<b>0,80</b>
Temperatura media del ricircolo	<b>38,0</b> °C
Fabbisogni elettrici	<b>89</b> W
Ore giornaliere di funzionamento	<b>6,0</b> ore/giorno
Fattore di riduzione	<b>0,50</b> -

**Temperatura acqua calda sanitaria**

Potenza scambiatore	<b>35,00</b> kW
ΔT di progetto	<b>20,0</b> °C
Portata di progetto	<b>1506,0</b> <b>2</b> kg/h
Temperatura di mandata	<b>50,0</b> °C
Temperatura di ritorno	<b>30,0</b> °C
Temperatura media	<b>40,0</b> °C

**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>Caldaia a condensazione</b>	<b>Analitico</b>

Modalità di funzionamento **Alternato**

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Generatore 1 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

**In proporzione al carico**

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>12,4</b>	<b>11,4</b>	<b>10,5</b>	<b>9,7</b>	<b>8,8</b>	<b>7,5</b>	<b>6,7</b>	<b>7,7</b>	<b>8,5</b>	<b>9,3</b>	<b>10,6</b>	<b>11,8</b>

Dati generali:

Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
Marca/Serie/Modello	<b>POMPA DI CALORE A INVERTER CON ACCUMULO</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>
Sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>-20,0</b> °C

massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

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

massima **55,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **45,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>2,64</b>	-	-
15	<b>3,02</b>	-	-
20	<b>3,45</b>	-	-
35	<b>6,04</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>4,80</b>	-	-
15	<b>5,61</b>	-	-
20	<b>6,41</b>	-	-
35	<b>11,22</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>1,82</b>	-	-
15	<b>1,86</b>	-	-
20	<b>1,86</b>	-	-
35	<b>1,86</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione  $F_{min}$  **0,30** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,36	0,69	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

Legenda simboli

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

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %

Tipo combustibile **Energia elettrica**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **1,000** -

Fattore di conversione  $f_p$  **2,420** -

#### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **20** W

#### Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4332</b>	kgCO <sub>2</sub> /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

#### Modalità di funzionamento del generatore:

#### **In proporzione al carico**

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

#### Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**  
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **CALDAIA A CONDENSAZIONE POT 34 KW**

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **34,90** kW

#### Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **2,00** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al camino a bruciatore spento  $P'_{ch,off}$  **0,01** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **0,30** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **106,20** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **108,20** %

$\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl}$  **5,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry}$  **6,00** %

#### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **45** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{br}$  **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **0** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{af}$  **0,80** -

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

Potenza minima al focolare  $\Phi_{cn,min}$  **4,00** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on,min}$  **1,00** %

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br,min}$  **0** W

$\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl,min}$  **5,0** °C



Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry,min}$  **6,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**  
Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**  
Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>  
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,000** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,050** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **1,050** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,1998** kg<sub>CO2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuola Dell'infanzia

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	1642	587	141,6	0
febbraio	28	1483	482	155,7	0
marzo	31	1642	483	172,1	0
aprile	30	1589	422	190,7	0
maggio	31	1642	383	216,5	0
giugno	30	1589	312	257,5	0
luglio	31	1642	286	289,6	0
agosto	31	1642	330	251,2	0
settembre	30	1589	351	228,6	0
ottobre	31	1642	412	201,4	0
novembre	30	1589	471	170,8	0
dicembre	31	1642	554	150,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,80
febbraio	28	3,08
marzo	31	3,40
aprile	30	3,77
maggio	31	4,28
giugno	30	5,09
luglio	31	5,73
agosto	31	4,97
settembre	30	4,52
ottobre	31	3,98
novembre	30	3,38
dicembre	31	2,97

#### 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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

#### 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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

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

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0

giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC <sub>nom</sub> [-]	FC <sub>min</sub> [-]	P <sub>ch,on</sub> [%]	P <sub>ch,off</sub> [%]	P <sub>gn,env</sub> [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>W,gn,out</sub>	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q <sub>W,gn,in</sub>	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η <sub>W,gn</sub>	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC <sub>nom</sub>	Fattore di carico a potenza nominale
FC <sub>min</sub>	Fattore di carico a potenza minima
P <sub>ch,on</sub>	Perdite al camino a bruciatore acceso
P <sub>ch,off</sub>	Perdite al camino a bruciatore spento
P <sub>gn,env</sub>	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

#### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q <sub>W,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,p,nren</sub> [kWh]
gennaio	31	587	603	1176
febbraio	28	482	496	967
marzo	31	483	498	970
aprile	30	422	435	849
maggio	31	383	397	774
giugno	30	312	324	633
luglio	31	286	299	583
agosto	31	330	343	670
settembre	30	351	364	711
ottobre	31	412	426	831
novembre	30	471	485	946
dicembre	31	554	569	1110
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>5073</b>	<b>5241</b>	<b>10219</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

### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1737	2612	3614	4605	5764	5550	6649	5456	4309	2585	1730	1177

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>2866</b>	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>470,96</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>1470</b>	kWh/anno

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

**Edificio : Scuola Dell'infanzia**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>81,5</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	<b>99,6</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	<b>94,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	<b>75,6</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete di distribuzione **rete riscaldamento**

Temperatura media dell'acqua **10,00** °C

Fabbisogni elettrici **749** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,212** W/K

Temperatura media dell'accumulo **10,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Temperatura ambiente installazione **26,0** °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 **POMPA DI CALORE ALTA EFFICENZA**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
 Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **75,00** kW

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

Sorgente unità interna **Acqua**  
 Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,20	3,20	3,20	3,20	3,04	3,01	2,78	2,27	1,47	0,93

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
 Assenza di setti insonorizzati  
 Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C  
 Fattore di sporcamento **0,04403** m<sup>2</sup>K/kW  
 Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **120** 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> **0,4332** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio raffrescamento**

**Edificio : Scuola Dell'infanzia**

Fabbisogni termici

Mese	gg	$Q_{C,sys,nd}$ [kWh]	$Q'_c$ [kWh]	$Q_{cr}$ [kWh]	$Q_v$ [kWh]	$Q_{C,gn,out}$ [kWh]	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	16	0	0	605	0	605	601
aprile	30	612	612	1771	0	1771	1454
maggio	31	4637	4637	6000	0	6000	3170
giugno	30	7356	7356	8793	257	9050	4462
luglio	31	10237	10237	11831	864	12695	6041
agosto	31	6657	6657	8103	256	8359	4138
settembre	30	3902	3902	5197	0	5197	2818
ottobre	15	73	73	643	0	643	608
novembre	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>214</b>	<b>33474</b>	<b>33474</b>	<b>42944</b>	<b>1377</b>	<b>44320</b>	<b>23290</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,sys,nd}$	Energia termica utile per raffrescamento
$Q'_c$	Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
$Q_{cr}$	Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
$Q_v$	Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
$Q_{C,gn,out}$	Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

#### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	16	0	4	0	1	606
aprile	30	0	11	0	3	1467
maggio	31	0	36	0	10	3215
giugno	30	0	54	0	14	4530
luglio	31	0	76	0	20	6137
agosto	31	0	50	0	13	4201
settembre	30	0	31	0	8	2857
ottobre	15	0	4	0	1	613
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>214</b>	<b>0</b>	<b>266</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>23627</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{C,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$F_k$ [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gn}$ [%]	$\eta_{C,g}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	16	0,02	98,0	0,1	97,8	-	51,6	0,0

aprile	30	0,03	98,0	36,5	98,6	-	62,4	21,4
maggio	31	0,11	98,0	80,8	99,6	-	96,8	74,0
giugno	30	0,17	98,0	87,4	99,7	-	100,7	86,2
luglio	31	0,23	98,0	90,3	99,8	-	100,1	92,8
agosto	31	0,15	98,0	85,8	99,7	-	100,1	84,4
settembre	30	0,10	98,0	78,6	99,5	-	94,3	70,0
ottobre	15	0,02	98,0	12,0	98,0	-	54,1	6,1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

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

#### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	16	601	606	1181	0
aprile	30	1454	1467	2861	0
maggio	31	3170	3215	6270	0
giugno	30	4462	4530	8834	0
luglio	31	6041	6137	11967	0
agosto	31	4138	4201	8192	0
settembre	30	2818	2857	5571	0
ottobre	15	608	613	1195	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>214</b>	<b>23290</b>	<b>23627</b>	<b>46072</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

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1737	2612	3614	4605	5764	5550	6649	5456	4309	2585	1730	1177

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	<b>1909</b>	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	<b>1136,80</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>979</b>	kWh/anno



## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

### Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale:** 1 - sez 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,80	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	64,65	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:** 2 - sez 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,80	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	65,67	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:** 3 - sez 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,80	-

---

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>64,65</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 4 - sez 4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>64,65</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 - sez 5**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</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>65,67</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 6 - sez 6**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</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>64,64</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 7 - servizi sez 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</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>15,07</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 8 - servizi sez 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</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>15,07</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 9 - servizi sez 3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</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>15,07</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

---

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

**Locale: 10 - servizi sez 4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</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>15,07</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 11 - servizi sez 5**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</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>15,07</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 12 - servizi sez 6**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</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>15,07</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 13 - deposito sez 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8,21</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: 14 - deposito sez 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8,21</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: 15 - deposito sez 3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8,21</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: 16 - deposito sez 4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno

Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8,21</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: 17 - deposito sez 5**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8,21</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: 18 - deposito sez 6**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>8,21</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: 19 - disimp sezioni blocco sinistra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>88,64</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 20 - servizi blocco sinistra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</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>13,22</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: 21 - riposo blocco sinistra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>72,28</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 - riposo blocco sinistra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</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>28,57</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: 23 - atelier laboratorio blocco sinistra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</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>71,83</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 24 - disimpegno blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>22,86</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: 25 - ufficio blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>19,45</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 - w.c blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>2,75</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 - w.c blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>3,44</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	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 28 - anti w.c blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>5,62</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: 29 - w.c handy blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,80	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	7,48	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: 30 - attività motorie blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,80	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	97,60	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: 31 - uff personale blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,80	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	10,90	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: 32 - rip blocco sinistra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	

Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>4,33</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 33 - ingresso**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>29,73</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: 34 - atrio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>216,18</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 35 - disimp sezioni blocco destra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>1,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>88,12</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 36 - aula speciale blocco destra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>24,31</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 37 - servizi blocco destra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>10,98</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 38 - riposo blocco destra**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</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>49,59</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>	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
<b>Locale: 39 - riposo blocco destra</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>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</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>28,90</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>	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
<b>Locale: 40 - atelier laboratorio blocco destra</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>71,84</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>	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
<b>Locale: 41 - porzionamento blocco destra 2</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>44,55</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: 42 - porzionamento blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>7,30</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: 43 - dispensa blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>13,95</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: 44 - ingresso blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>20,65</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: 45 - disimp blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>12,71</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: 46 - spogliatoi blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>9,14</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: 47 - anti w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,93</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: 48 - w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
---	----------	---

Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>4,13</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: 49 - w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,52</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: 50 - w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>4,13</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: 51 - w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno



Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>4,13</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: 52 - w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,52</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: 53 - anti w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,56</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: 54 - anti w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-

Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,93</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: 55 - disimp w.c blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,54</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: 56 - quadro elettrico blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>4,55</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: 57 - disimp spogliatoi blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,85</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: 58 - lavanderia blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>11,03</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: 59 - uff personale blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>9,88</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: 60 - rip blocco destra 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,80</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>4,35</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)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi

0 W

Ore di accensione (valore annuo)

0 h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q <sub>ill,int,a</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>el</sub> ]
1	1	sez 1	0	388	388
1	2	sez 2	0	394	394
1	3	sez 3	0	388	388
1	4	sez 4	0	388	388
1	5	sez 5	0	394	394
1	6	sez 6	0	388	388
1	7	servizi sez 1	0	90	90
1	8	servizi sez 2	0	90	90
1	9	servizi sez 3	0	90	90
1	10	servizi sez 4	0	90	90
1	11	servizi sez 5	0	90	90
1	12	servizi sez 6	0	90	90
1	13	deposito sez 1	0	49	49
1	14	deposito sez 2	0	49	49
1	15	deposito sez 3	0	49	49
1	16	deposito sez 4	0	49	49
1	17	deposito sez 5	0	49	49
1	18	deposito sez 6	0	49	49
1	19	disimp sezioni blocco sinistra	0	532	532
1	20	servizi blocco sinistra	0	79	79
1	21	riposo blocco sinistra	0	434	434
1	22	riposo blocco sinistra	0	0	0
1	23	atelier laboratorio blocco sinistra	0	431	431
1	24	disimpegno blocco sinistra 2	0	137	137
1	25	ufficio blocco sinistra 2	0	117	117
1	26	w.c blocco sinistra 2	0	17	17
1	27	w.c blocco sinistra 2	0	21	21
1	28	anti w.c blocco sinistra 2	0	34	34
1	29	w.c handy blocco sinistra 2	0	45	45
1	30	attività motorie blocco sinistra 2	0	586	586
1	31	uff personale blocco sinistra 2	0	65	65
1	32	rip blocco sinistra 2	0	26	26
1	33	ingresso	0	178	178
1	34	atrio	0	1297	1297
1	35	disimp sezioni blocco destra	0	529	529
1	36	aula speciale blocco destra	0	146	146
1	37	servizi blocco destra	0	66	66
1	38	riposo blocco destra	0	298	298
1	39	riposo blocco destra	0	173	173
1	40	atelier laboratorio blocco destra	0	431	431
1	41	porzionamento blocco destra 2	0	267	267

1	42	porzionamento blocco destra 2	0	44	44
1	43	dispensa blocco destra 2	0	0	0
1	44	ingresso blocco destra 2	0	124	124
1	45	disimp blocco destra 2	0	76	76
1	46	spogliatoi blocco destra 2	0	55	55
1	47	anti w.c blocco destra 2	0	36	36
1	48	w.c blocco destra 2	0	25	25
1	49	w.c blocco destra 2	0	15	15
1	50	w.c blocco destra 2	0	25	25
1	51	w.c blocco destra 2	0	25	25
1	52	w.c blocco destra 2	0	15	15
1	53	anti w.c blocco destra 2	0	21	21
1	54	anti w.c blocco destra 2	0	36	36
1	55	disimp w.c blocco destra 2	0	21	21
1	56	quadro elettrico blocco destra 2	0	27	27
1	57	disimp spogliatoi blocco destra 2	0	35	35
1	58	lavanderia blocco destra 2	0	66	66
1	59	uff personale blocco destra 2	0	59	59
1	60	rip blocco destra 2	0	26	26

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

#### Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	0	834	0	834	0	834	1626
Febbraio	28	0	753	0	753	0	753	1468
Marzo	31	0	834	0	834	0	834	1626
Aprile	30	0	807	0	807	0	807	1573
Maggio	31	0	834	0	834	0	834	1626
Giugno	30	0	807	0	807	0	807	1573
Luglio	31	0	834	0	834	0	834	1626
Agosto	31	0	834	0	834	0	834	1626
Settembre	30	0	807	0	807	0	807	1573
Ottobre	31	0	834	0	834	0	834	1626
Novembre	30	0	807	0	807	0	807	1573
Dicembre	31	0	834	0	834	0	834	1626
<b>TOTALI</b>		<b>0</b>	<b>9816</b>	<b>0</b>	<b>9816</b>	<b>0</b>	<b>9816</b>	<b>19142</b>

#### Legenda simboli

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

## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

*Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona*

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	0	9816	0	9816	0	9816	19142
<b>TOTALI</b>	<b>0</b>	<b>9816</b>	<b>0</b>	<b>9816</b>	<b>0</b>	<b>9816</b>	<b>19142</b>

### Legenda simboli

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

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Scuola Dell'infanzia</b>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>1678,58</i>	m <sup>2</sup>
--	------------	------------	------------------	----------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>35155</i>	<i>22166</i>	<i>57321</i>	<i>20,94</i>	<i>13,21</i>	<i>34,15</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2866</i>	<i>13900</i>	<i>16766</i>	<i>1,71</i>	<i>8,28</i>	<i>9,99</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>1909</i>	<i>23108</i>	<i>25017</i>	<i>1,14</i>	<i>13,77</i>	<i>14,90</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>987</i>	<i>1958</i>	<i>2945</i>	<i>0,59</i>	<i>1,17</i>	<i>1,75</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>4350</i>	<i>8634</i>	<i>12984</i>	<i>2,59</i>	<i>5,14</i>	<i>7,74</i>
<b>TOTALE</b>	<b>45265</b>	<b>69767</b>	<b>115032</b>	<b>26,97</b>	<b>41,56</b>	<b>68,53</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>686</i>	<i>Nm<sup>3</sup>/anno</i>	<i>1362</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>19543</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>8466</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>1678,58</i>	m <sup>2</sup>
-----------------------------------	------------	------------	------------------	----------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>35155</i>	<i>22166</i>	<i>57321</i>	<i>20,94</i>	<i>13,21</i>	<i>34,15</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2866</i>	<i>13900</i>	<i>16766</i>	<i>1,71</i>	<i>8,28</i>	<i>9,99</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>1909</i>	<i>23108</i>	<i>25017</i>	<i>1,14</i>	<i>13,77</i>	<i>14,90</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>987</i>	<i>1958</i>	<i>2945</i>	<i>0,59</i>	<i>1,17</i>	<i>1,75</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>4350</i>	<i>8634</i>	<i>12984</i>	<i>2,59</i>	<i>5,14</i>	<i>7,74</i>
<b>TOTALE</b>	<b>45265</b>	<b>69767</b>	<b>115032</b>	<b>26,97</b>	<b>41,56</b>	<b>68,53</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>686</i>	<i>Nm<sup>3</sup>/anno</i>	<i>1362</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>19543</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>8466</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Edificio : Scuola Dell'infanzia

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **45789** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **62016** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **68,5** %

Energia elettrica da rete **19543** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **3315** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1737
Febbraio	2612
Marzo	3614
Aprile	4605
Maggio	5764
Giugno	5550
Luglio	6649
Agosto	5456
Settembre	4309
Ottobre	2585
Novembre	1730
Dicembre	1177
<b>TOTALI</b>	<b>45789</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **SOLON S.p.A./Moduli Black 230/07/Black 230/07 250**  
Numero di moduli **174**  
Potenza di picco totale **43500** Wp  
Superficie utile totale **254,04** m<sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **250** Wp  
Superficie utile  $A_{pv}$  **1,46** m<sup>2</sup>  
Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,75** -  
Efficienza nominale **0,17** -

### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **0,0** °  
Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **17,0** °  
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,60**

Ombreggiamento **(nessuno)**

### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo



Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	53,2	1737
febbraio	80,1	2612
marzo	110,8	3614
aprile	141,2	4605
maggio	176,7	5764
giugno	170,1	5550
luglio	203,8	6649
agosto	167,2	5456
settembre	132,1	4309
ottobre	79,2	2585
novembre	53,0	1730
dicembre	36,1	1177
<b>TOTALI</b>	<b>1403,5</b>	<b>45789</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: **rete riscaldamento**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
diam 63	63	60,00	0,560	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
diam 54	54	40,00	0,512	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
diam 48	48	40,00	0,480	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
diam 42	42	50,00	0,448	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
diam 35	35	50,00	0,411	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
diam 28	35	50,00	0,411	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
diam 22	22	50,00	0,342	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93

#### Legenda

D Diametro esterno della tubazione  
L Lunghezza della tubazione  
U Trasmittanza lineica della tubazione

#### **Dettagli tubazioni**

Descrizione tubazione **diam 63**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,560** W/mK  
Diametro esterno **63** mm  
Lunghezza **60,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

#### Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **diam 54**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,512** W/mK  
Diametro esterno **54** mm  
Lunghezza **40,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **diam 48**

---

Trasmittanza lineica della tubazione **0,480** W/mK  
Diametro esterno **48** mm  
Lunghezza **40,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **diam 42**

---

Trasmittanza lineica della tubazione **0,448** W/mK  
Diametro esterno **42** mm  
Lunghezza **50,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **diam 35**

---

Trasmittanza lineica della tubazione **0,411** W/mK  
Diametro esterno **35** mm  
Lunghezza **50,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **diam 28**

---

Trasmittanza lineica della tubazione **0,411** W/mK  
Diametro esterno **35** mm  
Lunghezza **50,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **diam 22**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,342** W/mK  
Diametro esterno **22** mm  
Lunghezza **50,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione rete: **rete ricircolo**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
25	25	30,00	0,358	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
22	22	30,00	0,342	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93

Legenda

D Diametro esterno della tubazione  
L Lunghezza della tubazione  
U Trasmittanza lineica della tubazione

**Dettagli tubazioni**

Descrizione tubazione **25**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,358** W/mK  
Diametro esterno **25** mm  
Lunghezza **30,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **22**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,342** W/mK  
Diametro esterno **22** mm  
Lunghezza **30,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione rete: **acs**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
63	63	10,00	0,560	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
58	58	10,00	0,534	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
52	52	10,00	0,502	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
48	48	10,00	0,480	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
42	42	10,00	0,448	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
35	35	10,00	0,411	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93
28	28	10,00	0,374	Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93

Legenda

D Diametro esterno della tubazione  
L Lunghezza della tubazione  
U Trasmittanza lineica della tubazione

**Dettagli tubazioni**

Descrizione tubazione **63**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,560** W/mK  
Diametro esterno **63** mm  
Lunghezza **10,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **58**

---

Trasmittanza lineica della tubazione **0,534** W/mK  
Diametro esterno **58** mm  
Lunghezza **10,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **52**

---

Trasmittanza lineica della tubazione **0,502** W/mK  
Diametro esterno **52** mm  
Lunghezza **10,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **48**

---

Trasmittanza lineica della tubazione **0,480** W/mK  
Diametro esterno **48** mm  
Lunghezza **10,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **42**

---

Trasmittanza lineica della tubazione **0,448** W/mK  
Diametro esterno **42** mm  
Lunghezza **10,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**

---

Coefficiente di recuperabilità delle perdite	<b>1,00</b>	-
Temperatura ambiente installazione	<b>20,0</b>	°C

Descrizione tubazione      **35**

---

Trasmittanza lineica della tubazione	<b>0,411</b>	W/mK
Diametro esterno	<b>35</b>	mm
Lunghezza	<b>10,00</b>	m

Tipologia                      **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	<b>Interno</b>	
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	<b>1,00</b>	-
Temperatura ambiente installazione	<b>20,0</b>	°C

Descrizione tubazione      **28**

---

Trasmittanza lineica della tubazione	<b>0,374</b>	W/mK
Diametro esterno	<b>28</b>	mm
Lunghezza	<b>10,00</b>	m

Tipologia                      **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	<b>Interno</b>	
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	<b>1,00</b>	-
Temperatura ambiente installazione	<b>20,0</b>	°C

## PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

### calcolo secondo UNI/TS 11300-2

**Edificio : Scuola Dell'infanzia**

#### **Servizio riscaldamento (impianto aeraulico)**

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

**Edificio : Scuola Dell'infanzia**

#### **Servizio riscaldamento (impianto idronico)**

Distribuzione utenza **Circuito Riscaldamento**

Dettaglio perdite della rete: **rete riscaldamento**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql <sub>rh</sub> [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	1075	1021	18
febbraio	28	543	516	12
marzo	31	106	100	4
aprile	15	0	0	0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0
novembre	30	387	368	10
dicembre	31	984	935	18
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>3095</b>	<b>2940</b>	<b>61</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)

#### **Servizio acqua calda sanitaria Zona 1 : Zona climatizzata**

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **acs**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql <sub>rh</sub> [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	214	172	214
febbraio	28	194	155	194
marzo	31	214	172	214
aprile	30	207	166	207
maggio	31	214	172	214
giugno	30	207	166	207



luglio	31	214	172	214
agosto	31	214	172	214
settembre	30	207	166	207
ottobre	31	214	172	214
novembre	30	207	166	207
dicembre	31	214	172	214
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2524</b>	<b>2019</b>	<b>2524</b>

Tubazione di ricircolo

Dettaglio perdite della rete: **rete ricircolo**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql <sub>rh</sub> [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	281	225	281
febbraio	28	254	203	254
marzo	31	281	225	281
aprile	30	272	218	272
maggio	31	281	225	281
giugno	30	272	218	272
luglio	31	281	225	281
agosto	31	281	225	281
settembre	30	272	218	272
ottobre	31	281	225	281
novembre	30	272	218	272
dicembre	31	281	225	281
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>3311</b>	<b>2649</b>	<b>3311</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)

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

EDIFICIO ***Scuola Dell'infanzia***  
INDIRIZZO ***Castello di Serravalle***  
COMMITTENTE ***Comune di Valsamoggia - BO***  
INDIRIZZO  
COMUNE ***Valsamoggia***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1,00***  
Metodo di calcolo ***senza fattore di accumulo***  
Scambi termici per ventilazione ***azzerati se negativi***

Rif.: ***107-RELAZIONE ENERGETICA - Rel.tecnica EmiliaRom.2015.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

**CCdP - Centro Cooperativo di Progettazione  
Via Lombardia 7, Reggio Emilia**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Valsamoggia</b>		
Provincia	<b>Bologna</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>93</b>	m
Latitudine nord	<b>44° 30'</b>	Longitudine est	<b>11° 4'</b>
Gradi giorno		<b>2315</b>	
Zona climatica		<b>E</b>	

### Località di riferimento

per la temperatura

per l'irradiazione I località:

II località:

per il vento

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>B</b>	
Direzione prevalente	<b>Sud-Ovest</b>	
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b>	km
Velocità media del vento	<b>2,0</b>	m/s
Velocità massima del vento	<b>4,0</b>	m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>	

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>32,2</b>	°C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,7</b>	°C
Umidità relativa	<b>50,0</b>	%
Escursione termica giornaliera	<b>10</b>	°C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>1,1</b>	<b>5,2</b>	<b>9,4</b>	<b>13,4</b>	<b>17,5</b>	<b>22,0</b>	<b>24,6</b>	<b>21,4</b>	<b>19,1</b>	<b>15,4</b>	<b>9,1</b>	<b>3,6</b>

### 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>	<b>1,6</b>	<b>2,6</b>	<b>3,8</b>	<b>5,5</b>	<b>8,3</b>	<b>9,2</b>	<b>9,7</b>	<b>7,0</b>	<b>4,8</b>	<b>2,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,8</b>	<b>3,3</b>	<b>5,2</b>	<b>7,9</b>	<b>10,9</b>	<b>11,4</b>	<b>12,8</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>
Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>3,6</b>	<b>6,1</b>	<b>7,9</b>	<b>10,7</b>	<b>13,1</b>	<b>13,1</b>	<b>15,3</b>	<b>12,3</b>	<b>9,7</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,3</b>
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>6,0</b>	<b>9,1</b>	<b>9,6</b>	<b>11,3</b>	<b>12,3</b>	<b>11,6</b>	<b>13,6</b>	<b>12,2</b>	<b>11,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	<b>7,6</b>	<b>10,8</b>	<b>10,1</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>9,5</b>	<b>10,9</b>	<b>10,5</b>	<b>10,7</b>	<b>7,9</b>	<b>6,6</b>	<b>4,5</b>
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>6,0</b>	<b>9,1</b>	<b>9,6</b>	<b>11,3</b>	<b>12,3</b>	<b>11,6</b>	<b>13,6</b>	<b>12,2</b>	<b>11,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>3,6</b>	<b>6,1</b>	<b>7,9</b>	<b>10,7</b>	<b>13,1</b>	<b>13,1</b>	<b>15,3</b>	<b>12,3</b>	<b>9,7</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,3</b>
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,8</b>	<b>3,3</b>	<b>5,2</b>	<b>7,9</b>	<b>10,9</b>	<b>11,4</b>	<b>12,8</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	<b>4,5</b>	<b>8,0</b>	<b>11,1</b>	<b>15,8</b>	<b>20,2</b>	<b>20,6</b>	<b>23,6</b>	<b>18,5</b>	<b>14,0</b>	<b>7,6</b>	<b>4,8</b>	<b>3,1</b>

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m<sup>2</sup>

## SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

**ZONA:**    **1**            **Zona climatizzata**

**Mese:**    **Luglio**

Ora di massimo carico della zona:    **16**

### Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	sez 1	399	521	533	1212	1950	714	2665
2	sez 2	399	407	541	1231	1852	726	2578
3	sez 3	399	436	533	1212	1865	714	2579
4	sez 4	1927	442	533	1212	3399	714	4113
5	sez 5	1927	411	541	1231	3385	726	4111
6	sez 6	1927	496	533	1212	3453	714	4167
19	disimp sezioni blocco sinistra	1668	545	921	1662	3693	1102	4795
21	riposo blocco sinistra	337	513	639	1355	2018	827	2845
22	riposo blocco sinistra	169	284	338	536	945	382	1326
23	atelier laboratorio blocco sinistra	2256	698	846	1347	4190	957	5147
24	disimpegno blocco sinistra 2	111	140	233	429	632	282	913
25	ufficio blocco sinistra 2	401	240	151	365	947	209	1156
31	uff personale blocco sinistra 2	21	77	83	204	269	116	385
34	atrio	2663	1238	2324	4053	7540	2738	10278
35	disimp sezioni blocco destra	485	564	915	1652	2521	1096	3616
36	aula speciale blocco destra	84	224	215	456	701	278	979
38	riposo blocco destra	253	396	439	930	1450	567	2017
39	riposo blocco destra	1355	263	341	542	2116	386	2502
40	atelier laboratorio blocco destra	1910	695	845	1347	3840	956	4796
44	ingresso blocco destra 2	97	131	189	387	564	240	804
59	uff personale blocco destra 2	21	79	75	185	255	105	360
Totali		18808	8798	11767	22761	47584	14550	62134

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

## CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

**Edificio : Scuola Dell'infanzia**

**Mese: Luglio**

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	<b>5849,80</b>	m <sup>3</sup>
Superficie netta totale climatizzata	<b>1213,93</b>	m <sup>2</sup>
Coefficiente di contemporaneità per persone	<b>1,00</b>	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	<b>1,00</b>	-
Numero totale di persone	<b>151,74</b>	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	<b>151,74</b>	-
Potenza elettrica totale	<b>6069,65</b>	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	<b>6069,65</b>	W
Totale altro calore sensibile	<b>0</b>	W
Totale altro calore latente	<b>0</b>	W

### Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	15672	291	7322	22761	31762	14284	46046
<b>10</b>	15702	1449	8620	22761	34280	14252	48532
<b>12</b>	16467	4244	10621	22761	39303	14791	54094
<b>14</b>	19654	7084	11767	22761	46716	14550	61266
<b>16</b>	18808	8798	11767	22761	47584	14550	62134
<b>18</b>	11610	8817	10625	22761	39788	14025	53813

### Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	15672	291	7322	22761	31762	14284	46046
<b>10</b>	15702	1449	8620	22761	34280	14252	48532
<b>12</b>	16467	4244	10621	22761	39303	14791	54094
<b>14</b>	19654	7084	11767	22761	46716	14550	61266
<b>16</b>	18808	8798	11767	22761	47584	14550	62134
<b>18</b>	11610	8817	10625	22761	39788	14025	53813

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale