
Comune di Soiano del Lago (BS)

Via Amedeo Ciucani, 5 25080 Soiano del Lago (BS)

PROGETTO ESECUTIVO

**INCARICO RELATIVO ALL'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO TECNICO DI PROGETTAZIONE
DELL'AMPLIAMENTO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA DON EUGENIO BIASI IN VIA TREVISAGO
di cui alla determinazione n.102/2024**

CUP D68H25000530006

CIG B3FD04D5F7

RUP Geom. Fabrizio Cecchin

Progetto finanziato dall'Unione Europea – Next Generation EU – Finanziato dal “Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Missione 4: Istruzione e ricerca

Componente 1: Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università

Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

Progettista:

Arch. Giorgio Vezzoli

Iscritto all'ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia Di Brescia al numero 2287

Via del Risorgimento n. 27 – 25127 Brescia (BS)

architecture@giorgiovezzoli.it

giorgio.vezzoli@archiworldpec.it





LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176
DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456
DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : *Comune di Soiano del Lago*
EDIFICIO : *Asilo nido di Soiano del Lago*
INDIRIZZO : *Via Trevisago, 2 – 25080 Soiano del Lago (BS)*
COMUNE : *Soiano del Lago (BS)*
INTERVENTO : *Ampliamento dell'asilo nido di Soiano del Lago (BS)*



Rif.: **25-196M-Legge10.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 14**

FORNONI ING. LUCA
VIA VITTORIO EMANUELE II, 1 - 25039 TRAVAGLIATO (BS)

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Soiano del Lago Provincia BS

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

Ampliamento dell'asilo nido di Soiano del Lago.

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

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

Via Trevisago, 2 - 25080 - Soiano del Lago

| | | |
|---|-------|-----------|
| Richiesta permesso di costruire | _____ | del _____ |
| Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA | _____ | del _____ |
| Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA | _____ | del _____ |

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Soiano del Lago
Via A. Ciucani, 5, 25080 Soiano BS

Progettista dell'isolamento termico Ingegnere Feroni Luca
Albo: Ingegneri Pr.: Brescia N.iscr.: 3862

Progettista degli impianti termici Ingegnere Feroni Luca
Albo: Ingegneri Pr.: Brescia N.iscr.: 3862

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2355 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -7,3 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,8 °C

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

a) Condizionamento invernale

| Descrizione | V [m³] | S [m²] | S/V [1/m] | Su [m²] | θ_{int} [°C] | ϕ_{int} [%] |
|---|-----------|-----------|--------------|------------|------------------------|---------------------|
| Zona climatizzata | 861,95 | 649,97 | 0,75 | 169,05 | 22,0 | 65,0 |
| Ampliamento Asilo di Soiano del Lago | 861,95 | 649,97 | 0,75 | 169,05 | 20,0 | 65,0 |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

| Descrizione | V [m³] | S [m²] | S/V [1/m] | Su [m²] | θ_{int} [°C] | ϕ_{int} [%] |
|---|-----------|-----------|--------------|------------|------------------------|---------------------|
| Zona climatizzata | 628,13 | 525,90 | - | 123,21 | 26,0 | 50,0 |
| Ampliamento Asilo di Soiano del Lago | 628,13 | 525,90 | - | 123,21 | 26,0 | 50,0 |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Non sono presenti impianti di teleriscaldamento/raffreddamento situati a meno di 1000 metri di distanza dall'edificio in oggetto.

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

Classe B secondo UNI EN 15232

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

Valore di riflettanza solare >0,65 per coperture piane

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Al fine di ridurre i carichi estivi ed invernali, si prevede:

- Isolamento in lana di roccia dello spessore di 16 cm sulla copertura.

Non si ritiene necessario implementare tecnologie di climatizzazione passiva della copertura.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Sistema di misurazione e contatore individuale dell'energia elettrica intelligente, installato in conformità alle direttive 2009/72/CE e 2009/73/CE, in grado di fornire informazioni sul tempo effettivo di utilizzo ed il consumo (secondo art.9 D.lgs 102/2014).

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

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

Non presente. Impianto di climatizzazione invernale/produzione acqua calda sanitaria termoautonomo.

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

Descrizione e percentuali di copertura:

La copertura di almeno il 65% del fabbisogno annuo di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale e del 65% dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria sono raggiunti grazie all'implementazione di:

- Pompa di calore Aria-Acqua ad alta efficienza con COP di 3,66 (A7/W35) ed EER di 2,68 (A35/W7)

- Impianto fotovoltaico della potenza complessiva di 14,40 kWp, superiore allo 0,050 della proiezione al suolo della sagoma dell'edificio misurata in metri quadrati.

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Centralina climatica a bordo dell'unità esterna della pompa di calore che rileva la temperatura esterna ed in funzione di questa regola la temperatura di mandata dell'impianto di riscaldamento.

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

I vetri che compongono i serramenti sono di tipo basso emissivo e sono dotati di tende interne per la schermatura in fase estiva. I vetri dei componenti finestrati avranno potere selettivo.

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo:

Non ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico autonomo destinato al riscaldamento, raffrescamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Pompa di calore aria-acqua R410A della potenza di 17,5 kW nominali, dotata di inverter. Abbinata ad inerziale della capacità di 100 litri. Scaldacqua in pompa di calore con potenza nominale di 1,1 kW R290 con accumulo integrato di 80 L.

Sistemi di termoregolazione

Centralina climatica a bordo pompa di calore e presenza di termostato in ogni ambiente di tipologia modulante a banda da 1°C.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presenti in quanto impianto termoa autonomo.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione impianto di climatizzazione dal generatore ai rispettivi collettori di distribuzione ai pannelli radianti/ventilconvettori mediante tubazione in multistrato isolata secondo DPR 412/93

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero calore a flussi incrociati ad alta efficienza.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo di 80 lt integrato nello scaldacqua in pompa di calore ed accumulo inerziale di acqua tecnica da 200 lt a servizio dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione dell'acqua calda sanitaria avviene attraverso scaldacqua in pompa di calore con integrato accumulo di 80 lt.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

35,00 gradi francesi

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

☒

Presenza di un filtro di sicurezza:

☐

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

☐

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

☐

| | | | |
|--|--|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>Zona climatizzata</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>tipo AERMEC ANKI075HX°°J°°T°</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>18,1</u> | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>3,66</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>7,0</u> | °C | Sorgente calda <u>35,0</u> °C |

| | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>Zona climatizzata</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>tipo AERMEC SHW080</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>1,1</u> | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>2,91</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>7,0</u> | °C | Sorgente calda <u>35,0</u> °C |

| | | | |
|---|--|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>Zona climatizzata</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Acqua</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>tipo AERMEC ANKI075HX°°J°°T°</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Acqua</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>16,5</u> | kW | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>2,68</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>7,0</u> | °C | Sorgente calda <u>31,8</u> °C |

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

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Attivazione all'occorrenza

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

Previsto sistema BMS con gestione centralizzata e da remoto dell'intero impianto di climatizzazione.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

| Descrizione sintetica delle funzioni | Numero di apparecchi | Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore |
|---|----------------------|--|
| <i>Regolazione climatica su Pompa di calore</i> | 1 | 24 |

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

| Descrizione sintetica dei dispositivi | Numero di apparecchi |
|---------------------------------------|----------------------|
| <i>Termostato ambiente</i> | 3 |

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

| Tipo di terminali | Numero di apparecchi | Potenza termica nominale [W] |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| <i>Impianto radiante a pavimento</i> | 1 | 9000 |
| <i>Ventilconvettore con inverter</i> | 1 | 5000 |
| <i>Ventilconvettore con inverter</i> | 3 | 6000 |

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

Previsto impianto di addolcimento per l'acqua in ingresso secondo UNI 8065

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

| Descrizione della rete | Tipologia di isolante | λ_{is} [W/mK] | Sp_{is} [mm] |
|---|--|-----------------------|----------------|
| <i>Tubazione multistrato 16 mm < De < 20 mm</i> | <i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i> | 0,040 | 6 |
| <i>Tubazione multistrato 26 mm < De < 32 mm</i> | <i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i> | 0,040 | 12 |
| <i>Tubazione multistrato 40 mm < De < 50 mm</i> | <i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i> | 0,040 | 19 |

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

| Q.tà | Circuito | Marca - modello - velocità | PUNTO DI LAVORO | | |
|----------|-------------------|--|-----------------|-------------------|---------------|
| | | | G [kg/h] | ΔP [daPa] | W_{aux} [W] |
| 1 | <i>Primario</i> | <i>A bordo pompa di calore</i> | 3072,00 | 2500,00 | 180 |
| 2 | <i>Secondario</i> | <i>tipo Wilo Stratos Pico 25 0,5-8</i> | 2500,00 | 6000,00 | 50 |
| 1 | <i>Secondario</i> | <i>tipo Wilo Strato Pico 20 0,5-4</i> | 1000,00 | 3000,00 | 45 |

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedasi allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Vedasi allegati

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|----|-------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | 2,85 | 2,94 |

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

| Q.tà | Portata G [m³/h] | Portata G _R [m³/h] | η _T [%] |
|------|------------------|-------------------------------|--------------------|
| 1 | 1689,3 | 1689,3 | 76,0 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

Nome verifica: **Verifica**

Edificio: **Ampliamento Asilo di Soiano del Lago**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m²K] | Trasmittanza media [W/m²K] |
|------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| M1 | ME01 | 0,144 | 0,148 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 0,145 |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 0,135 |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 0,179 |

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m²K] | Trasmittanza media [W/m²K] |
|------|-------------|------------------------|----------------------------|
| M2 | ME02 | 0,435 | 0,435 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| M1 | ME01 | Positiva | Positiva |
| M2 | ME02 | Positiva | Positiva |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | Positiva | Positiva |
| P1 | Pavimento -> terreno | Positiva | Positiva |
| S1 | Soffitto -> esterno | Positiva | Positiva |

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

| Cod. | Descrizione | M _s [kg/m²] | YIE [W/m²K] |
|------|-------------|------------------------|-------------|
|------|-------------|------------------------|-------------|

| | | | |
|-----------|-------------------------------|------------|--------------|
| M1 | ME01 | 67 | 0,012 |
| S1 | Soffitto -> esterno | 109 | 0,017 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K] |
|-----------|----------------|--|--|
| W1 | 240x240 | 1,215 | 1,100 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 1,100 |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 1,100 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 1,100 |

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona climatizzata

| | |
|---|--------------------------------|
| Superficie disperdente S | 649,97 m ² |
| Valore di progetto H'_T | 0,21 W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$ | 0,50 W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

| | |
|---|------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | 169,05 m ² |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | 0,028 |
| Valore limite (Tabella 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | 0,040 |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva |

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

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{H,nd}$ | 110,29 kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ | 134,64 kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva |

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

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{C,nd}$ | 4,51 kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ | 5,00 kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_H | 55,22 kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W | 6,76 kWh/m ² |

| | | |
|--|-----------------|--------------------|
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_c | 8,83 | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_v | 0,00 | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | 16,66 | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | 0,00 | kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | 87,46 | kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | 187,01 | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

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

| | | |
|-----------------------------------|-------------|--------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nren}$ | 8,19 | kWh/m ² |
|-----------------------------------|-------------|--------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| Zona climatizzata | Riscaldamento | 199,8 | 129,8 | Positiva |
| Zona climatizzata | Acqua calda sanitaria | 148,9 | 62,8 | Positiva |
| Zona climatizzata | Raffrescamento | 51,0 | 49,9 | Positiva |

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

| | | |
|---|-----------------|---|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 85,77 | % |
| Percentuale minima di copertura prevista | 65,00 | % |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|-----------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 90,1 | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | 710 | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | 16158 | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | 14,40 | kW |
| Potenza elettrica richiesta | 13,53 | kW |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

Consuntivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | 4607 | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | 79,27 | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | 9663 | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | 87,46 | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | 16158 | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | 0 | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

| | | |
|----------------------------------|-------------|---|
| Percentuale da fonte rinnovabile | 91,3 | % |
|----------------------------------|-------------|---|

| | | |
|--|-----------------|---|
| Percentuale minima di copertura prevista | <u>65,0</u> | % |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

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

Nel presente intervento è presente pompa di calore ad alta efficienza dotata di inverter a servizio dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento, scaldacqua in pompa di calore a servizio della produzione di ACS. E' presente impianto fotovoltaico da 14,40 kW. Risulta antieconomico l'inserimento di ulteriori sistemi ad alta efficienza.

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: ***Vedasi progetto architettonico***
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: ***Vedasi allegato***
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. ***5*** Rif.: ***Vedasi componenti opachi***
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. ***4*** Rif.: ***Vedasi componenti finestrati***
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. ***6*** Rif.: ***Vedasi ponti termici***
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

| | | | |
|-----------------|--|----------------|----------------|
| Il sottoscritto | <u>Ing.</u> | <u>Luca</u> | <u>Fornoni</u> |
| | TITOLO | NOME | COGNOME |
| iscritto a | <u>Ingegneri</u> | <u>Brescia</u> | <u>3862</u> |
| | ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | PROV. | N. ISCRIZIONE |

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 04/11/2025



Il progettista

TIMBRO

FIRMA

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

| | |
|-------------|--|
| EDIFICIO | <i>Ampliamento Asilo di Soiano del Lago</i> |
| INDIRIZZO | <i>Via Trevisago, 2 – 25080 - Soiano del Lago</i> |
| COMMITTENTE | <i>Comune di Soiano del Lago</i> |
| INDIRIZZO | <i>Via A. Ciucani, 5, 25080 Soiano BS</i> |
| COMUNE | <i>Soiano del Lago</i> |

Rif. ***25-196M-Legge10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 14.25.13

FORNONI ING. LUCA
VIA VITTORIO EMANUELE II, 1 - 25039 TRAVAGLIATO (BS)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

| | |
|--|--|
| Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) | <i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i> |
| Edificio pubblico o ad uso pubblico | <i>Si</i> |
| Edificio situato in un centro storico | <i>No</i> |
| Tipologia di calcolo | <i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i> |

Opzioni lavoro

| | |
|---------------------------------|--|
| Ponti termici | <i>Calcolo analitico</i> |
| Resistenze liminari | <i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i> |
| Serre / locali non climatizzati | <i>Calcolo semplificato</i> |
| Capacità termica | <i>Calcolo analitico</i> |
| Ombreggiamenti | <i>Calcolo automatico</i> |
| Radiazione solare | <i>Calcolo con angolo di Azimut</i> |

Opzioni di calcolo

| | |
|-------------------------------------|--|
| Regime normativo | <i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i> |
| Rendimento globale medio stagionale | <i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i> |
| Verifica di condensa interstiziale | <i>UNI EN ISO 13788</i> |

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Soiano del Lago**
Provincia **Brescia**
Altitudine s.l.m. **196** m
Latitudine nord **45° 32'** Longitudine est **10° 30'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2355**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Brescia**
per dati estivi **Brescia**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Est**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **1,3** m/s
Velocità massima del vento **2,6** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-7,3** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,8** °C
Temperatura esterna bulbo umido **23,0** °C
Umidità relativa **48,0** %
Escursione termica giornaliera **15** °C

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 2,4 | 2,9 | 8,0 | 11,5 | 17,2 | 20,5 | 21,6 | 21,4 | 17,8 | 12,4 | 7,1 | 2,9 |

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|------------------------|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| M1 | T | ME01 | 395,0 | 67 | 0,012 | -12,685 | 18,404 | 0,90 | 0,60 | -7,3 | 0,144 |
| M2 | N | ME02 | 425,0 | 544 | 0,033 | -12,610 | 17,974 | 0,90 | 0,60 | 20,0 | 0,435 |
| M3 | U | ME01 -> atrio ingresso | 395,0 | 67 | 0,012 | -12,894 | 18,395 | 0,90 | 0,60 | 9,1 | 0,142 |

Pavimenti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|----------------------|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| P1 | G | Pavimento -> terreno | 513,0 | 398 | 0,008 | -15,225 | 44,832 | 0,90 | 0,60 | -7,3 | 0,136 |

Soffitti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|---------------------|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| S1 | T | Soffitto -> esterno | 341,0 | 109 | 0,017 | -15,503 | 28,864 | 0,90 | 0,60 | -7,3 | 0,176 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|--|
| Sp | Spessore struttura |
| Ms | Massa superficiale della struttura senza intonaci |
| Y _{IE} | Trasmittanza termica periodica della struttura |
| Sfasamento | Sfasamento dell'onda termica |
| C _T | 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 | Ψ [W/mK] |
|-----|----------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | X | -0,004 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | X | 0,010 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | X | 0,049 |
| Z4 | IW - Parete - Parete interna | X | 0,000 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | X | 0,012 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | X | 0,012 |

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

| Cod | Tipo | Descrizione | vetro | e | ggl,n | fc inv | fc est | g _{tot} [-] | H [cm] | L [cm] | U _g [W/m²K] | U _w [W/m²K] | н [°C] | Agf [m²] | Lgf [m] |
|-----|------|-------------|--------|-------|-------|--------|--------|-------------------------|-----------|-----------|---------------------------|---------------------------|-----------|-------------|------------|
| W1 | T | 240x240 | Doppio | 0,200 | 0,420 | 1,00 | 0,70 | - | 240,0 | 240,0 | 1,100 | 1,215 | -7,3 | 4,595 | 13,020 |
| W2 | T | 150x240 | Doppio | 0,200 | 0,420 | 1,00 | 0,70 | - | 240,0 | 150,0 | 1,100 | 1,259 | -7,3 | 2,597 | 11,220 |
| W3 | U | 209x210 | Doppio | 0,200 | 0,420 | 1,00 | 0,70 | - | 210,0 | 209,0 | 1,100 | 1,230 | 9,1 | 3,379 | 11,200 |
| W4 | T | 100x150 | Doppio | 0,200 | 0,420 | 1,00 | 0,70 | - | 150,0 | 100,0 | 1,100 | 1,243 | -7,3 | 1,082 | 4,280 |
| W5 | T | 240x240 | Doppio | 0,200 | 0,420 | 0,80 | 0,50 | - | 240,0 | 240,0 | 1,100 | 1,215 | -7,3 | 4,595 | 13,020 |

Legenda simboli

| | |
|------------------|--|
| e | Emissività |
| ggl,n | Fattore di trasmittanza solare |
| fc inv | Fattore tendaggi (energia invernale) |
| fc est | Fattore tendaggi (energia estiva) |
| g _{tot} | Fattore di trasmissione solare totale |
| H | Altezza |
| L | Larghezza |
| U _g | Trasmittanza vetro |
| U _w | Trasmittanza serramento |
| н | 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: **ME01**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica **0,144** W/m²K

Spessore **395** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

Permeanza **2,640** 10⁻¹²kg/sm²Pa

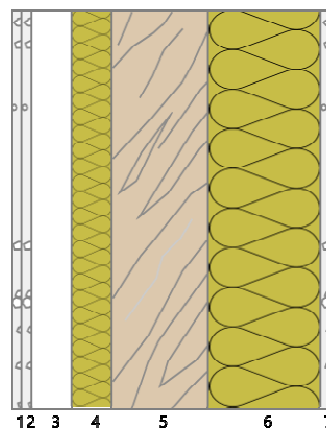
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **67** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,082** -

Sfasamento onda termica **-12,7** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 50,00 | 0,2778 | 0,180 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 50,00 | 0,0350 | 1,429 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Legno di abete flusso perpend. alle fibre | 120,00 | 0,1200 | 1,000 | 450 | 1,60 | 625 |
| 6 | Pannello in lana di roccia | 140,00 | 0,0350 | 4,000 | 70 | 1,03 | 1 |
| 7 | Intonaco plastico per cappotto | 10,00 | 0,3000 | 0,033 | 1300 | 0,84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,073 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **ME01**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica **0,144** W/m²K

Spessore **395** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

Permeanza **2,640** 10⁻¹²kg/sm²Pa

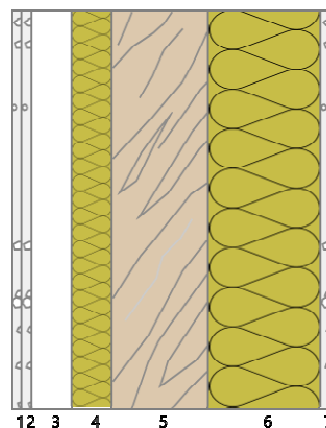
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **67** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,082** -

Sfasamento onda termica **-12,7** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 50,00 | 0,2778 | 0,180 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 50,00 | 0,0350 | 1,429 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Legno di abete flusso perpend. alle fibre | 120,00 | 0,1200 | 1,000 | 450 | 1,60 | 625 |
| 6 | Pannello in lana di roccia | 140,00 | 0,0350 | 4,000 | 70 | 1,03 | 1 |
| 7 | Intonaco plastico per cappotto | 10,00 | 0,3000 | 0,033 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto | - |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *ME01*

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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,761*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: **ME02**

Codice: **M2**

Trasmittanza termica **0,435** W/m²K

Spessore **425** mm

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

Permeanza **74,627** 10⁻¹²kg/sm²Pa

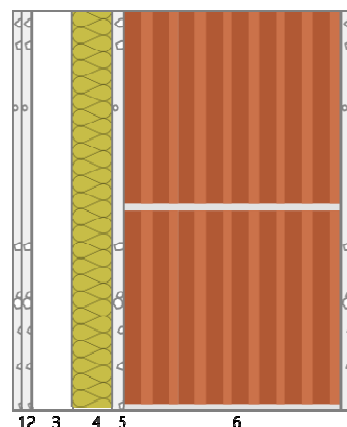
Massa superficiale
(con intonaci) **609** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **544** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,075** -

Sfasamento onda termica **-12,6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 50,00 | 0,2778 | 0,180 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 50,00 | 0,0350 | 1,429 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Malta di calce o di calce e cemento | 15,00 | 0,9000 | 0,017 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 6 | Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%) | 270,00 | 0,9900 | 0,273 | 2000 | 1,00 | 7 |
| 7 | Intonaco di calce e gesso | 15,00 | 0,7000 | 0,021 | 1400 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto | - |

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

Descrizione della struttura: **ME02**

Codice: **M2**

Trasmittanza termica **0,435** W/m²K

Spessore **425** mm

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

Permeanza **74,627** 10⁻¹²kg/sm²Pa

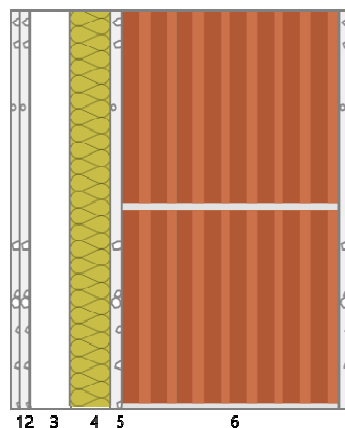
Massa superficiale
(con intonaci) **609** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **544** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,075** -

Sfasamento onda termica **-12,6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 50,00 | 0,2778 | 0,180 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 50,00 | 0,0350 | 1,429 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Malta di calce o di calce e cemento | 15,00 | 0,9000 | 0,017 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 6 | Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%) | 270,00 | 0,9900 | 0,273 | 2000 | 1,00 | 7 |
| 7 | Intonaco di calce e gesso | 15,00 | 0,7000 | 0,021 | 1400 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto | - |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **ME02**

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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,902**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: **ME01 -> atrio ingresso**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica **0,142** W/m²K

Spessore **395** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **9,1** °C

Permeanza **2,640** 10⁻¹²kg/sm²Pa

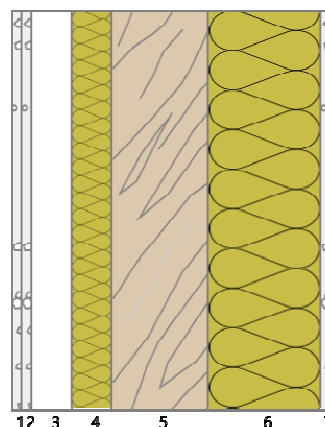
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **67** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,081** -

Sfasamento onda termica **-12,9** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 50,00 | 0,2778 | 0,180 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 50,00 | 0,0350 | 1,429 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Legno di abete flusso perpend. alle fibre | 120,00 | 0,1200 | 1,000 | 450 | 1,60 | 625 |
| 6 | Pannello in lana di roccia | 140,00 | 0,0350 | 4,000 | 70 | 1,03 | 1 |
| 7 | Intonaco plastico per cappotto | 10,00 | 0,3000 | 0,033 | 1300 | 0,84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **ME01 -> atrio ingresso**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica **0,142** W/m²K

Spessore **395** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **9,1** °C

Permeanza **2,640** 10⁻¹²kg/sm²Pa

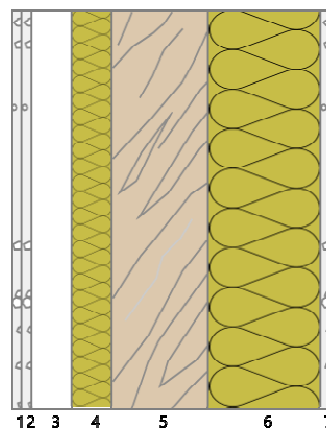
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **67** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,081** -

Sfasamento onda termica **-12,9** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 50,00 | 0,2778 | 0,180 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 50,00 | 0,0350 | 1,429 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Legno di abete flusso perpend. alle fibre | 120,00 | 0,1200 | 1,000 | 450 | 1,60 | 625 |
| 6 | Pannello in lana di roccia | 140,00 | 0,0350 | 4,000 | 70 | 1,03 | 1 |
| 7 | Intonaco plastico per cappotto | 10,00 | 0,3000 | 0,033 | 1300 | 0,84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *ME01 -> atrio ingresso*

Codice: *M3*

- [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

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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,402*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,966*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: **Pavimento -> terreno**

Codice: **P1**

Trasmittanza termica **0,179** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,136** W/m²K

Spessore **533** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

Permeanza **2,225** 10⁻¹²kg/sm²Pa

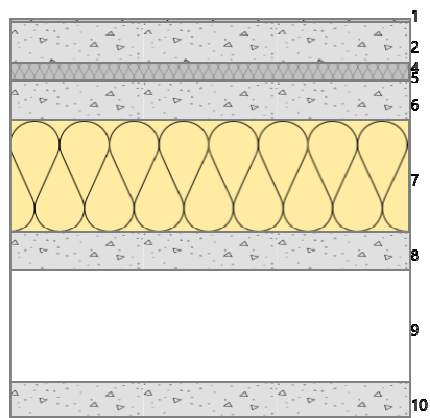
Massa superficiale
(con intonaci) **434** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **434** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,047** -

Sfasamento onda termica **-16,1** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Pavimento in plastica | 5,00 | 0,2500 | - | 1700 | 1,40 | 10000 |
| 2 | Caldana additivata per pannelli | 55,00 | 1,0000 | - | 1800 | 0,88 | 30 |
| 3 | Tubo del pannello - Techno Graphite Cam | 0,00 | - | - | - | - | - |
| 4 | Polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite | 23,00 | 0,0307 | - | 23 | 1,45 | 50 |
| 5 | Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,05 | 0,3300 | - | 920 | 2,20 | 100000 |
| 6 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,9100 | - | 2400 | 1,00 | 96 |
| 7 | Polistirene espanso estruso senza pelle | 150,00 | 0,0350 | - | 40 | 1,45 | 150 |
| 8 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 50,00 | 2,1500 | - | 2400 | 1,00 | 96 |
| 9 | Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m | 150,00 | - | - | - | - | - |
| 10 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,7000 | - | 1600 | 0,88 | - |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

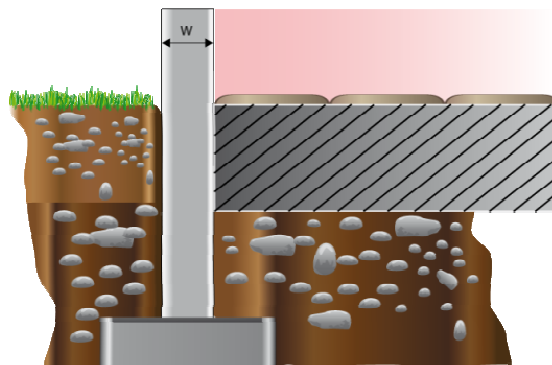
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento -> terreno

Codice: P1

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Area del pavimento | 201,45 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 57,66 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 395 mm |
| Conducibilità termica del terreno | 2,00 W/mK |



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

Descrizione della struttura: **Pavimento -> terreno**

Codice: **P1**

Trasmittanza termica **0,179** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,136** W/m²K

Spessore **533** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

Permeanza **2,225** 10⁻¹²kg/sm²Pa

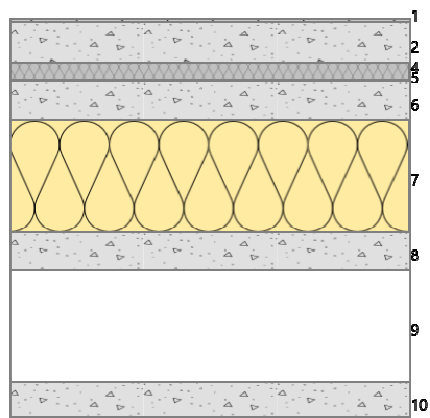
Massa superficiale
(con intonaci) **434** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **434** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,047** -

Sfasamento onda termica **-16,1** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Pavimento in plastica | 5,00 | 0,2500 | - | 1700 | 1,40 | 10000 |
| 2 | Caldana additivata per pannelli | 55,00 | 1,0000 | - | 1800 | 0,88 | 30 |
| 3 | Tubo del pannello - Techno Graphite Cam | 0,00 | - | - | - | - | - |
| 4 | Polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite | 23,00 | 0,0307 | - | 23 | 1,45 | 50 |
| 5 | Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,05 | 0,3300 | - | 920 | 2,20 | 100000 |
| 6 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,9100 | - | 2400 | 1,00 | 96 |
| 7 | Polistirene espanso estruso senza pelle | 150,00 | 0,0350 | - | 40 | 1,45 | 150 |
| 8 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 50,00 | 2,1500 | - | 2400 | 1,00 | 96 |
| 9 | Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m | 150,00 | - | - | - | - | - |
| 10 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,7000 | - | 1600 | 0,88 | - |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

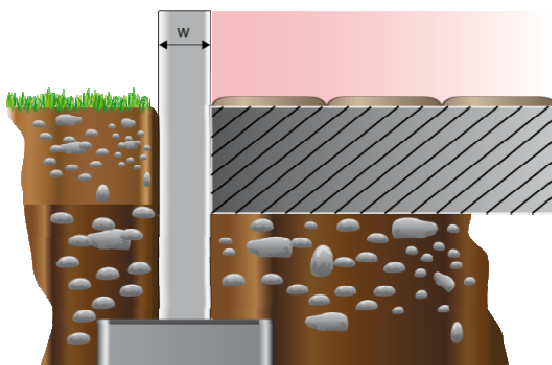
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento -> terreno

Codice: P1

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Area del pavimento | 201,45 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 57,66 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 395 mm |
| Conducibilità termica del terreno | 2,00 W/mK |



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento -> terreno*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *marzo*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,480*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *0* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *luglio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: *Soffitto -> esterno*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,176** W/m²K

Spessore **341** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

Permeanza **1,066** 10⁻¹²kg/sm²Pa

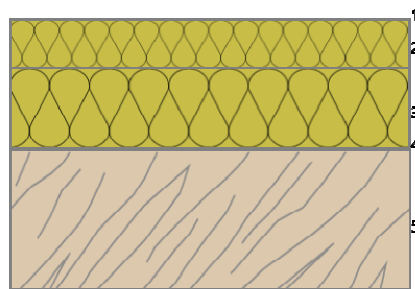
Massa superficiale
(con intonaci) **109** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **109** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,095** -

Sfasamento onda termica **-15,5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,073 | - | - | - |
| 1 | Impermeabilizzazione con PVC in fogli | 0,50 | 0,1700 | 0,003 | 1390 | 0,90 | 50000 |
| 2 | Pannello in lana di roccia a doppia densità | 60,00 | 0,0400 | 1,500 | 165 | 1,03 | 1 |
| 3 | Pannello in lana di roccia a doppia densità | 100,00 | 0,0400 | 2,500 | 165 | 1,03 | 1 |
| 4 | Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,50 | 0,5000 | 0,001 | 980 | 1,80 | 100000 |
| 5 | Legno di abete flusso perpend. alle fibre | 180,00 | 0,1200 | 1,500 | 450 | 1,60 | 625 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto -> esterno*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,177** W/m²K

Spessore **341** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

Permeanza **1,066** 10⁻¹²kg/sm²Pa

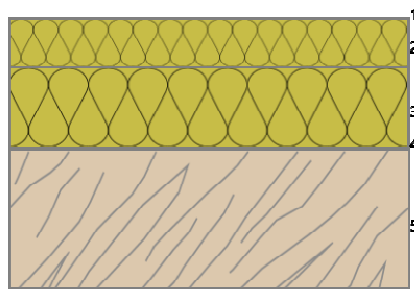
Massa superficiale
(con intonaci) **109** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **109** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,095** -

Sfasamento onda termica **-15,5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |
| 1 | Impermeabilizzazione con PVC in fogli | 0,50 | 0,1700 | 0,003 | 1390 | 0,90 | 50000 |
| 2 | Pannello in lana di roccia a doppia densità | 60,00 | 0,0400 | 1,500 | 165 | 1,03 | 1 |
| 3 | Pannello in lana di roccia a doppia densità | 100,00 | 0,0400 | 2,500 | 165 | 1,03 | 1 |
| 4 | Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,50 | 0,5000 | 0,001 | 980 | 1,80 | 100000 |
| 5 | Legno di abete flusso perpend. alle fibre | 180,00 | 0,1200 | 1,500 | 450 | 1,60 | 625 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto -> esterno*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,761*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *3* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della finestra: 240x240

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,215 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

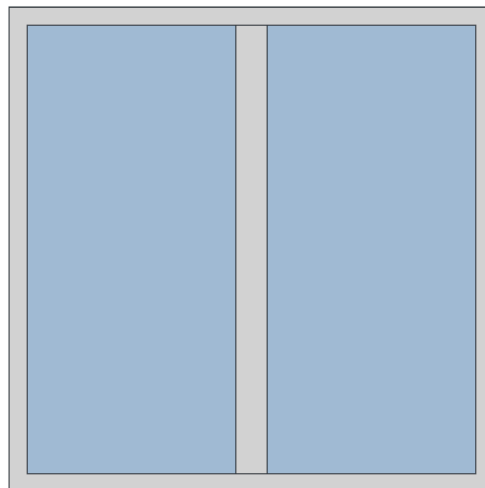
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,70 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,412 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |
| Trasmittanza serramento * | $U_{w,e}$ 1,215 W/m ² K |

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 240,0 cm |
| Altezza H | 240,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 5,760 m ² |
| Area vetro | A_g 4,595 m ² |
| Area telaio | A_f 1,165 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,80 - |
| Perimetro vetro | L_g 13,020 m |
| Perimetro telaio | L_f 9,600 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,215 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: 240x240

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,215 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

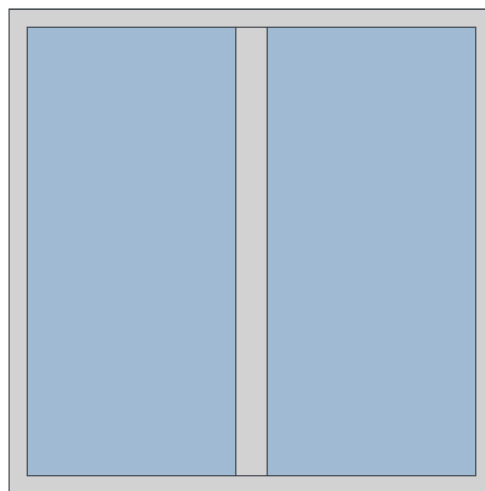
| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,70 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,412 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 240,0 cm |
| Altezza H | 240,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 5,760 m ² |
| Area vetro | A_g 4,595 m ² |
| Area telaio | A_f 1,165 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,80 - |
| Perimetro vetro | L_g 13,020 m |
| Perimetro telaio | L_f 9,600 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,215 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: **150x240**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,259 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

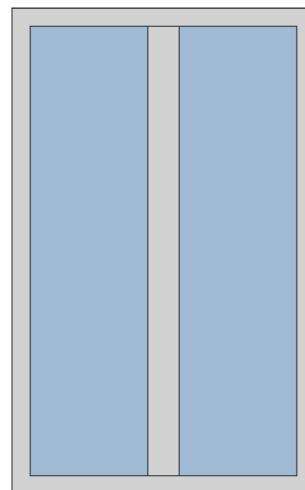
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,70 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,412 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |
| Trasmittanza serramento * | $U_{w,e}$ 1,259 W/m ² K |

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 150,0 cm |
| Altezza H | 240,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 3,600 m ² |
| Area vetro | A_g 2,597 m ² |
| Area telaio | A_f 1,003 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,72 - |
| Perimetro vetro | L_g 11,220 m |
| Perimetro telaio | L_f 7,800 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,259 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: **150x240**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,259 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

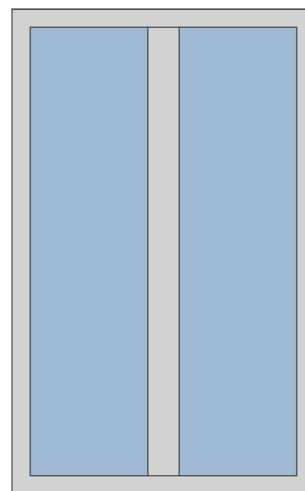
| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,70 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,412 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 150,0 cm |
| Altezza H | 240,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 3,600 m ² |
| Area vetro | A_g 2,597 m ² |
| Area telaio | A_f 1,003 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,72 - |
| Perimetro vetro | L_g 11,220 m |
| Perimetro telaio | L_f 7,800 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,259 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: **209x210**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,230 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,70 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,412 - |

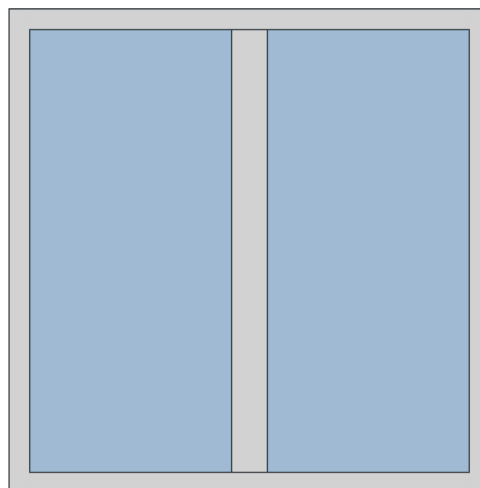
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |
| Trasmittanza serramento * | $U_{w,e}$ 1,230 W/m ² K |

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 209,0 cm |
| Altezza H | 210,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 4,389 m ² |
| Area vetro | A_g 3,379 m ² |
| Area telaio | A_f 1,010 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,77 - |
| Perimetro vetro | L_g 11,200 m |
| Perimetro telaio | L_f 8,380 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,230 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: **209x210**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,230 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

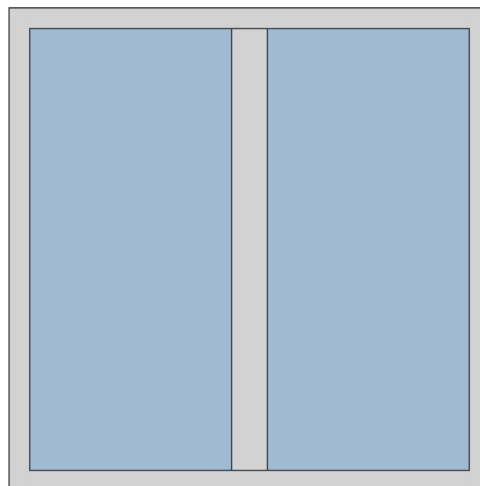
| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,70 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,412 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 209,0 cm |
| Altezza H | 210,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 4,389 m ² |
| Area vetro | A_g 3,379 m ² |
| Area telaio | A_f 1,010 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,77 - |
| Perimetro vetro | L_g 11,200 m |
| Perimetro telaio | L_f 8,380 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,230 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: **100x150**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,243 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

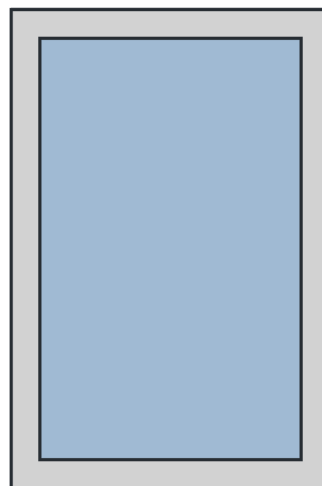
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,70 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,412 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |
| Trasmittanza serramento * | $U_{w,e}$ 1,243 W/m ² K |

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 100,0 cm |
| Altezza H | 150,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 1,500 m ² |
| Area vetro | A_g 1,082 m ² |
| Area telaio | A_f 0,418 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,72 - |
| Perimetro vetro | L_g 4,280 m |
| Perimetro telaio | L_f 5,000 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,243 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: **100x150**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,243 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

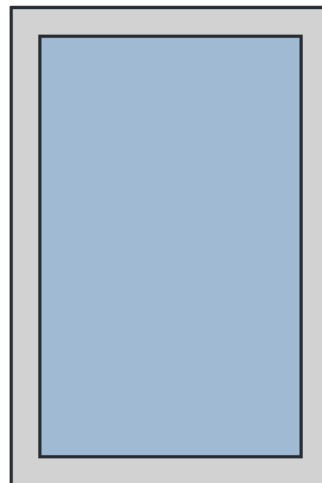
| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,70 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,412 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 100,0 cm |
| Altezza H | 150,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 1,500 m ² |
| Area vetro | A_g 1,082 m ² |
| Area telaio | A_f 0,418 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,72 - |
| Perimetro vetro | L_g 4,280 m |
| Perimetro telaio | L_f 5,000 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,243 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: **240x240**

Codice: **W5**

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,215 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 0,80 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,50 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,330 - |

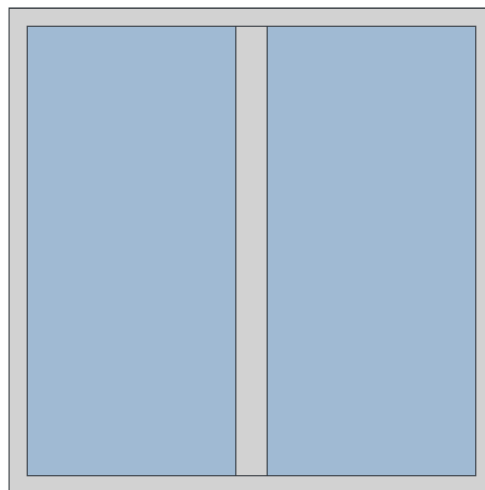
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |
| Trasmittanza serramento * | $U_{w,e}$ 1,215 W/m ² K |

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 240,0 cm |
| Altezza H | 240,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 5,760 m ² |
| Area vetro | A_g 4,595 m ² |
| Area telaio | A_f 1,165 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,80 - |
| Perimetro vetro | L_g 13,020 m |
| Perimetro telaio | L_f 9,600 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,215 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: **240x240**

Codice: **W5**

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,215 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,100 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

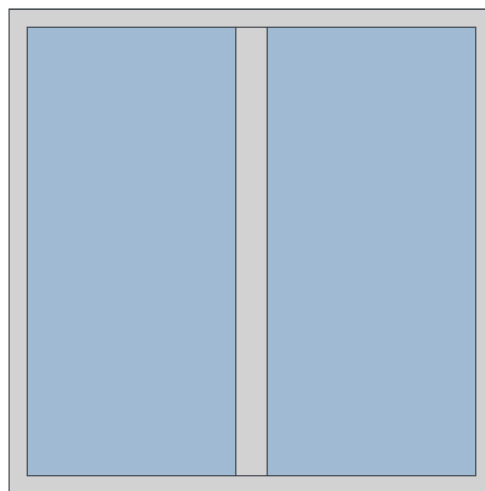
| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,200 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 0,80 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,50 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,420 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,330 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0,00 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 240,0 cm |
| Altezza H | 240,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,00 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,060 W/mK |
| Area totale | A_w 5,760 m ² |
| Area vetro | A_g 4,595 m ² |
| Area telaio | A_f 1,165 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,80 - |
| Perimetro vetro | L_g 13,020 m |
| Perimetro telaio | L_f 9,600 m |

Caratteristiche del modulo

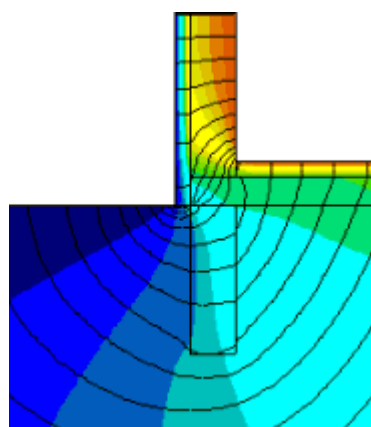
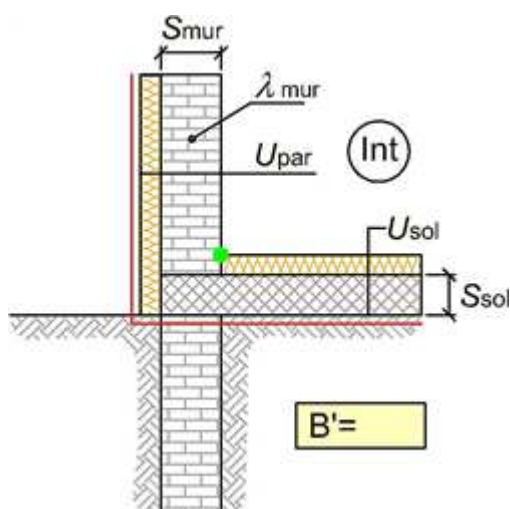
| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,215 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

| | |
|---|--|
| Tipologia | <i>GF - Parete - Solaio controterra</i> |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | <i>-0,004</i> W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | <i>-0,008</i> W/mK |
| Fattore di temperatura f_{rsi} | <i>0,797</i> - |
| Riferimento | <i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i> |
| Note | <i>GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,008 W/mK.</i> |



Caratteristiche

| | | | |
|---|------|--------------|-------|
| Dimensione caratteristica del pavimento | B' | <i>6,99</i> | m |
| Spessore solaio | Ssol | <i>100,0</i> | mm |
| Spessore muro | Smur | <i>245,0</i> | mm |
| Trasmittanza termica solaio | Usol | <i>0,136</i> | W/m²K |
| Trasmittanza termica parete | Upar | <i>0,144</i> | W/m²K |
| Conduttività termica muro | λmur | <i>0,250</i> | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | | |
|--|--------------|-------|
| Classe concentrazione del vapore | <i>0,004</i> | kg/m³ |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | <i>20,0</i> | °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | <i>80</i> | % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | <i>20,0</i> | <i>15,0</i> | <i>19,0</i> | <i>16,1</i> | <i>POSITIVA</i> |
| novembre | <i>20,0</i> | <i>12,3</i> | <i>18,4</i> | <i>15,2</i> | <i>POSITIVA</i> |
| dicembre | <i>20,0</i> | <i>9,6</i> | <i>17,9</i> | <i>14,3</i> | <i>POSITIVA</i> |
| gennaio | <i>20,0</i> | <i>7,5</i> | <i>17,5</i> | <i>13,7</i> | <i>POSITIVA</i> |
| febbraio | <i>20,0</i> | <i>7,3</i> | <i>17,4</i> | <i>13,2</i> | <i>POSITIVA</i> |
| marzo | <i>20,0</i> | <i>7,5</i> | <i>17,5</i> | <i>13,3</i> | <i>POSITIVA</i> |
| aprile | <i>20,0</i> | <i>10,1</i> | <i>18,0</i> | <i>14,4</i> | <i>POSITIVA</i> |

Legenda simboli

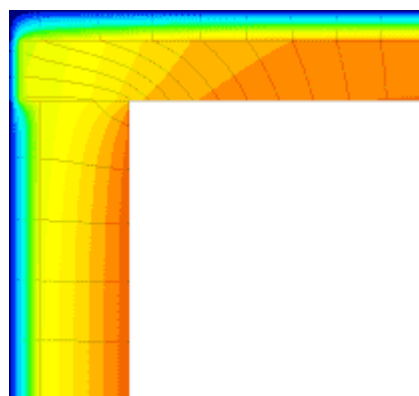
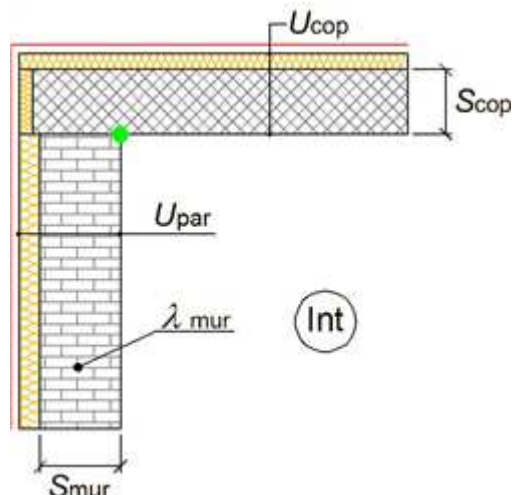
| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z2

| | |
|---|--|
| Tipologia | R - Parete - Copertura |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,010 W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,020 W/mK |
| Fattore di temperatura f_{rsi} | 0,849 - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 |
| Note | R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,020 W/mK. |



Caratteristiche

| | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| Spessore copertura | Scop | 100,0 mm |
| Spessore muro | Smur | 245,0 mm |
| Trasmittanza termica copertura | Ucop | 0,176 W/m²K |
| Trasmittanza termica parete | Upar | 0,144 W/m²K |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | 0,250 W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | | | | | |
|--|--------------------|---------------------|---------------------------|---|----|
| Classe concentrazione del vapore | 0,004 kg/m³ | Condizioni esterne: | Temperature medie mensili | - | °C |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 °C | | | | |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 % | | | | |

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,0 | 12,4 | 18,9 | 16,1 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 7,1 | 18,1 | 15,2 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 2,9 | 17,4 | 14,3 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 2,4 | 17,3 | 13,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 2,9 | 17,4 | 13,2 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 8,0 | 18,2 | 13,3 | POSITIVA |
| aprile | 20,0 | 11,5 | 18,7 | 14,4 | POSITIVA |

Legenda simboli

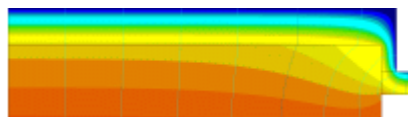
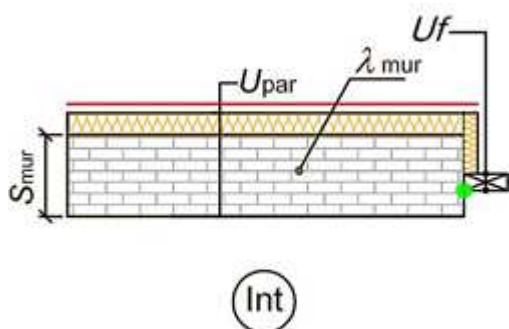
| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z3

| | | |
|---|--|------|
| Tipologia | W - Parete - Telaio | |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,049 | W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,049 | W/mK |
| Fattore di temperature f_{rsi} | 0,880 | - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 | |
| Note | W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzzeria con protezione isolante | |
| | Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,049 W/mK. | |



Caratteristiche

| | | | |
|-----------------------------|-----------------|--------------|-------|
| Trasmittanza termica telaio | U_f | 1,000 | W/m²K |
| Spessore muro | S_{mur} | 245,0 | mm |
| Trasmittanza termica parete | U_{par} | 0,144 | W/m²K |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | 0,250 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | | |
|--|--------------|-------|
| Classe concentrazione del vapore | 0,004 | kg/m³ |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 | °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 | % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,0 | 12,4 | 19,1 | 16,1 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 7,1 | 18,5 | 15,2 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 2,9 | 18,0 | 14,3 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 2,4 | 17,9 | 13,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 2,9 | 18,0 | 13,2 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 8,0 | 18,6 | 13,3 | POSITIVA |
| aprile | 20,0 | 11,5 | 19,0 | 14,4 | POSITIVA |

Legenda simboli

| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

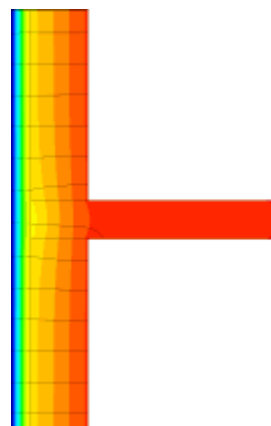
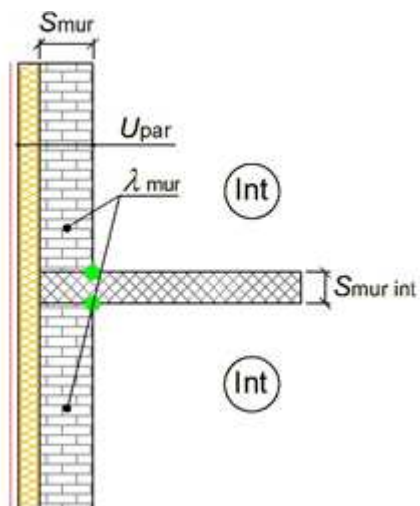
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IW - Parete - Parete interna*

Codice: Z4

| | | |
|---|--|------|
| Tipologia | <i>IW - Parete - Parete interna</i> | |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,000 | W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,000 | W/mK |
| Fattore di temperatura f_{rsi} | 0,965 | - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 | |

Note ***IW1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - parete interna***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,000 W/mK.



Caratteristiche

| | | | |
|-----------------------------|----------|--------------|-------|
| Spessore muro interno | Smur int | 100,0 | mm |
| Spessore muro | Smur | 245,0 | mm |
| Trasmittanza termica parete | Upar | 0,144 | W/m²K |
| Conduttività termica muro | λmur | 0,250 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | | |
|--|--------------|-------|
| Classe concentrazione del vapore | 0,004 | kg/m³ |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 | °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 | % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,0 | 12,4 | 19,7 | 16,1 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 7,1 | 19,5 | 15,2 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 2,9 | 19,4 | 14,3 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 2,4 | 19,4 | 13,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 2,9 | 19,4 | 13,2 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 8,0 | 19,6 | 13,3 | POSITIVA |
| aprile | 20,0 | 11,5 | 19,7 | 14,4 | POSITIVA |

Legenda simboli

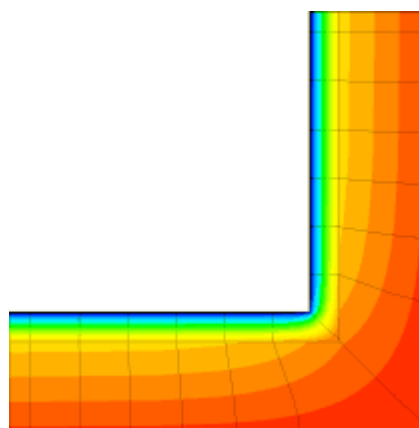
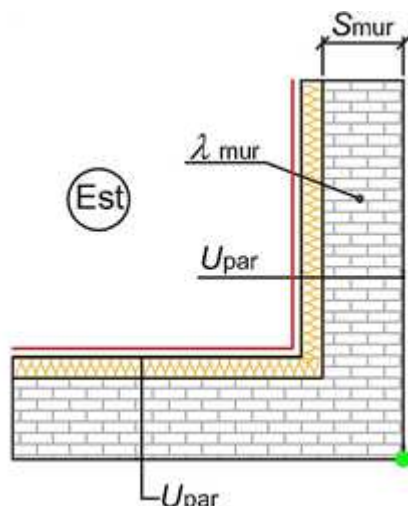
| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z5

| | |
|---|---|
| Tipologia | C - Angolo tra pareti (rientrante) |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,012 W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,024 W/mK |
| Fattore di temperatura f_{rsi} | 0,965 - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 |
| Note | C5 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (rientrante) Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,024 W/mK. |



Caratteristiche

| | | |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| Spessore muro | S_{mur} | 245,0 mm |
| Trasmittanza termica parete | U_{par} | 0,144 W/m²K |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | 0,250 W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | |
|--|--------------------|
| Classe concentrazione del vapore | 0,004 kg/m³ |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,0 | 12,4 | 19,7 | 16,1 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 7,1 | 19,5 | 15,2 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 2,9 | 19,4 | 14,3 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 2,4 | 19,4 | 13,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 2,9 | 19,4 | 13,2 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 8,0 | 19,6 | 13,3 | POSITIVA |
| aprile | 20,0 | 11,5 | 19,7 | 14,4 | POSITIVA |

Legenda simboli

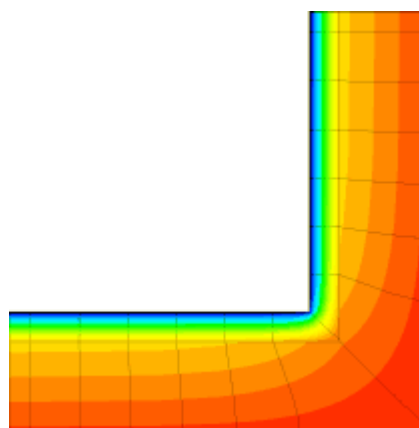
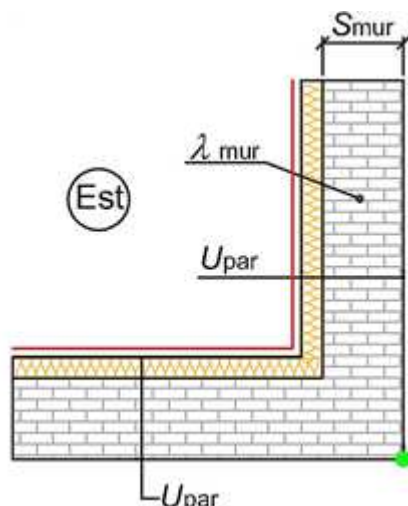
| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *C - Angolo tra pareti rientrante*

Codice: *Z6*

| | |
|---|---|
| Tipologia | <i>C - Angolo tra pareti (rientrante)</i> |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,012 W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,024 W/mK |
| Fattore di temperatura f_{rsi} | 0,965 - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 |
| Note | C5 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (rientrante) Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,024 W/mK. |



Caratteristiche

| | | |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| Spessore muro | S_{mur} | 245,0 mm |
| Trasmittanza termica parete | U_{par} | 0,144 W/m²K |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | 0,250 W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | |
|--|--------------------|
| Classe concentrazione del vapore | 0,004 kg/m³ |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,0 | 12,4 | 19,7 | 16,1 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 7,1 | 19,5 | 15,2 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 2,9 | 19,4 | 14,3 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 2,4 | 19,4 | 13,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 2,9 | 19,4 | 13,2 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 8,0 | 19,6 | 13,3 | POSITIVA |
| aprile | 20,0 | 11,5 | 19,7 | 14,4 | POSITIVA |

Legenda simboli

| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{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 | <i>Soiano del Lago</i> | |
| Provincia | <i>Brescia</i> | |
| Altitudine s.l.m. | <i>196</i> | m |
| Gradi giorno | <i>2355</i> | |
| Zona climatica | <i>E</i> | |
| Temperatura esterna di progetto | <i>-7,3</i> | °C |

Dati geometrici dell'intero edificio:

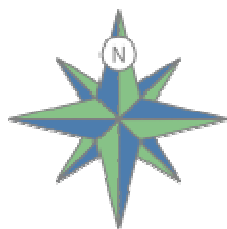
| | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | <i>169,05</i> | m ² |
| Superficie esterna lorda | <i>649,97</i> | m ² |
| Volume netto | <i>574,77</i> | m ³ |
| Volume lordo | <i>861,95</i> | m ³ |
| Rapporto S/V | <i>0,75</i> | m ⁻¹ |

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | ME01 | 0,144 | -7,3 | 202,74 | 957 | 23,1 |
| M3 | U | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 9,1 | 8,80 | 15 | 0,4 |
| P1 | G | Pavimento -> terreno | 0,136 | -7,3 | 202,62 | 807 | 19,5 |
| S1 | T | Soffitto -> esterno | 0,177 | -7,3 | 199,62 | 1036 | 25,0 |

Totale: **2815** **68,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|----------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | 240x240 | 1,215 | -7,3 | 23,04 | 903 | 21,8 |
| W3 | U | 209x210 | 1,230 | 9,1 | 4,39 | 63 | 1,5 |
| W4 | T | 100x150 | 1,243 | -7,3 | 3,00 | 109 | 2,6 |
| W5 | T | 240x240 | 1,215 | -7,3 | 5,76 | 205 | 5,0 |

Totale: **1280** **30,9**

Dispersioni dei ponti termici:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | L _{Tot} [m] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|----------------------------------|-------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| Z1 | - | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -14 | -0,3 |
| Z2 | - | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 35 | 0,9 |
| Z5 | - | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 16 | 0,4 |
| Z6 | - | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 5 | 0,1 |

Totale: **42** **1,0**

Legenda simboli

| | |
|-------------------|---|
| U | Trasmittanza termica dell'elemento disperdente |
| Ψ | Trasmittanza termica lineica del ponte termico |
| θ _e | Temperatura di esposizione dell'elemento |
| S _{Tot} | Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente |
| L _{Tot} | Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico |
| Φ _{tr} | Potenza dispersa per trasmissione |
| %Φ _{Tot} | Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il Φ _{tr} totale dell'edificio |

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|----------------------|------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| M1 | ME01 | 0,144 | -7,3 | 49,84 | 253 | 6,1 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | -7,3 | 11,72 | -2 | 0,0 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | -7,3 | 11,72 | 4 | 0,1 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | -7,3 | 10,20 | 4 | 0,1 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | -7,3 | 3,40 | 1 | 0,0 |

Totale: **261** **6,3**

Prospetto Est:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|----------------------|------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| M1 | ME01 | 0,144 | -7,3 | 41,42 | 201 | 4,9 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | -7,3 | 9,74 | -1 | 0,0 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | -7,3 | 9,74 | 3 | 0,1 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | -7,3 | 6,80 | 3 | 0,1 |

Totale: **206** **5,0**

Prospetto Sud:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|----------------------|------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| M1 | ME01 | 0,144 | -7,3 | 37,00 | 156 | 3,8 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | -7,3 | 10,05 | -1 | 0,0 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | -7,3 | 10,05 | 3 | 0,1 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | -7,3 | 10,20 | 4 | 0,1 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | -7,3 | 3,40 | 1 | 0,0 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | -7,3 | 5,76 | 205 | 5,0 |

Totale: **368** **8,9**

Prospetto Ovest:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|----------------------|------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| M1 | ME01 | 0,144 | -7,3 | 74,48 | 346 | 8,4 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | -7,3 | 22,93 | -3 | -0,1 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | -7,3 | 22,93 | 7 | 0,2 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | -7,3 | 13,60 | 5 | 0,1 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | -7,3 | 6,80 | 3 | 0,1 |
| W1 | 240x240 | 1,215 | -7,3 | 23,04 | 903 | 21,8 |

Totale: **1261** **30,5**

Prospetto Orizzontale:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | -7,3 | 202,62 | 807 | 19,5 |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,177 | -7,3 | 199,62 | 1036 | 25,0 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | -7,3 | 57,53 | -7 | -0,2 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | -7,3 | 57,53 | 17 | 0,4 |
| W4 | 100x150 | 1,243 | -7,3 | 3,00 | 109 | 2,6 |

Totale: **1963** **47,4**

Prospetto non disperdente:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 9,1 | 8,80 | 15 | 0,4 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | -7,3 | 3,10 | 0 | 0,0 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | -7,3 | 3,10 | 0 | 0,0 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 9,1 | 4,39 | 63 | 1,5 |

Totale: **78** **1,9**

Legenda simboli

| | |
|-------------------|---|
| U | Trasmittanza termica di un elemento disperdente |
| Ψ | Trasmittanza termica lineica di un ponte termico |
| θ _e | Temperatura di esposizione dell'elemento |
| Sup. | Superficie di un elemento disperdente |
| Lung. | Lunghezza di un ponte termico |
| Φ _{tr} | Potenza dispersa per trasmissione |
| %Φ _{Tot} | Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il totale dei Φ _{tr} |

Dispersioni per Ventilazione:

| Nr. | Descrizione zona termica | V _{netto} [m ³] | Φ _{ve} [W] |
|--------|--------------------------|---|------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | 574,8 | 4000 |
| Totale | | | 4000 |

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

| Nr. | Descrizione zona termica | S _u [m ²] | f _{RH} [-] | Φ _{rh} [W] |
|---------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | 169,05 | 0 | 0 |
| Totale: | | | | 0 |

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

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

| Nr. | Descrizione zona termica | Φ _{hl} [W] | Φ _{hl,sic} [W] |
|--------|--------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | 8138 | 8138 |
| Totale | | 8138 | 8138 |

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
Φ_{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 | Soiano del Lago |
| Provincia | Brescia |
| Altitudine s.l.m. | 196 m |
| Gradi giorno | 2355 |
| Zona climatica | E |
| Temperatura esterna di progetto | -7,3 °C |

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 2,4 | 2,9 | 8,0 | 10,7 | - | - | - | - | - | 11,0 | 7,1 | 2,9 |
| N° giorni | - | 31 | 28 | 31 | 15 | - | - | - | - | - | 17 | 30 | 31 |

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

| | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | 169,05 | m ² |
| Superficie esterna lorda | 649,97 | m ² |
| Volume netto | 574,77 | m ³ |
| Volume lordo | 861,95 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0,75 | m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

H_{tr}: 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 _{tr} [W/K] |
|-----|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| M1 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 29,1 |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 35,2 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 54,44 | -0,2 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 111,97 | 1,1 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 0,5 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 0,2 |
| W1 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 28,0 |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 3,7 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 7,0 |

Totale **104,6**

H_G: 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 _G [W/K] |
|-----|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 27,5 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 57,53 | -0,2 |

Totale **27,3**

H_u: 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 _{tr, u} [-] | H _u [W/K] |
|-----|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 0,40 | 0,5 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 3,10 | - | 0,0 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 3,10 | - | 0,0 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 0,40 | 2,2 |

Totale **2,7**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|-----|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | ME02 | 0,435 | 50,79 | 0,00 | 0,0 |
| Z4 | IW - Parete - Parete interna | 0,000 | 6,80 | - | 0,0 |

Totale **0,0**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m³] | q _{ve,0} [m³/h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|-----|--------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Ingresso | Meccanica | 59,26 | 62,75 | 0,00 | 0,0 |
| 2 | Riposo | Meccanica | 90,64 | 546,46 | 0,47 | 85,6 |
| 3 | Salone | Meccanica | 221,03 | 714,44 | 0,47 | 111,9 |
| 4 | Gattonamento | Meccanica | 107,23 | 314,53 | 0,47 | 49,3 |
| 5 | Lavaggio | Meccanica | 40,29 | 21,33 | 0,00 | 0,0 |
| 6 | WC | Meccanica | 33,32 | 17,64 | 0,00 | 0,0 |
| 7 | Spogliatoio | Meccanica | 12,51 | 6,62 | 0,00 | 0,0 |
| 8 | WC | Meccanica | 10,47 | 5,54 | 0,00 | 0,0 |

Totale **246,8**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

INTERA STAGIONE

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 1820 | 21,6 | 164 | 22,9 | 276 | 8,4 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 31 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 1722 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 2199 | 26,1 | 505 | 70,4 | 566 | 17,3 |
| Totali | | | | 5773 | 68,6 | 669 | 93,2 | 842 | 25,7 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 1751 | 20,8 | 32 | 4,5 | 1521 | 46,4 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 135 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 233 | 2,8 | 6 | 0,8 | 287 | 8,8 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 438 | 5,2 | 11 | 1,5 | 627 | 19,1 |
| Totali | | | | 2557 | 30,4 | 49 | 6,8 | 2436 | 74,3 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -28 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 72 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 30 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 10 | 0,1 |
| Totali | | | | 84 | 1,0 |

Mese : OTTOBRE

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 107 | 21,6 | 14 | 22,9 | 29 | 8,4 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 2 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 101 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 129 | 26,1 | 43 | 70,4 | 61 | 17,7 |
| Totali | | | | 338 | 68,6 | 57 | 93,2 | 90 | 26,1 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 102 | 20,8 | 3 | 4,5 | 163 | 47,1 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 8 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 14 | 2,8 | 0 | 0,8 | 31 | 9,0 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 26 | 5,2 | 1 | 1,5 | 62 | 17,9 |
| Totali | | | | 150 | 30,4 | 4 | 6,8 | 256 | 73,9 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -2 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 4 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 2 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |

Totali **5** **1,0**

Mese : NOVEMBRE

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 270 | 21,6 | 24 | 22,9 | 38 | 8,6 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 5 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 256 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 327 | 26,1 | 73 | 70,4 | 67 | 15,3 |
| Totali | | | | 857 | 68,6 | 97 | 93,2 | 104 | 24,0 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 260 | 20,8 | 5 | 4,5 | 194 | 44,8 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 20 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 35 | 2,8 | 1 | 0,8 | 32 | 7,4 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 65 | 5,2 | 2 | 1,5 | 104 | 23,9 |
| Totali | | | | 380 | 30,4 | 7 | 6,8 | 330 | 76,0 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -4 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 11 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 4 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |
| Totali | | | | 12 | 1,0 |

Mese : DICEMBRE

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 370 | 21,6 | 24 | 22,9 | 27 | 8,7 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 6 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 350 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 447 | 26,1 | 74 | 70,4 | 45 | 14,6 |
| Totali | | | | 1175 | 68,6 | 98 | 93,2 | 71 | 23,3 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 356 | 20,8 | 5 | 4,5 | 131 | 42,8 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 27 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 47 | 2,8 | 1 | 0,8 | 21 | 6,7 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 89 | 5,2 | 2 | 1,5 | 84 | 27,2 |
| Totali | | | | 520 | 30,4 | 7 | 6,8 | 235 | 76,7 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -6 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 15 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 6 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 2 | 0,1 |
| Totali | | | | 17 | 1,0 |

Mese : GENNAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 381 | 21,6 | 26 | 22,9 | 25 | 8,7 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 7 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 361 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 460 | 26,1 | 80 | 70,4 | 45 | 15,7 |
| Totali | | | | 1209 | 68,6 | 106 | 93,2 | 70 | 24,4 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 367 | 20,8 | 5 | 4,5 | 124 | 43,4 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 28 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 49 | 2,8 | 1 | 0,8 | 21 | 7,5 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 92 | 5,2 | 2 | 1,5 | 71 | 24,8 |
| Totali | | | | 535 | 30,4 | 8 | 6,8 | 216 | 75,6 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -6 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 15 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 6 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 2 | 0,1 |
| Totali | | | | 18 | 1,0 |

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 335 | 21,6 | 27 | 22,9 | 48 | 8,5 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 6 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 317 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 404 | 26,1 | 82 | 70,4 | 92 | 16,1 |
| Totali | | | | 1061 | 68,6 | 108 | 93,2 | 140 | 24,6 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 322 | 20,8 | 5 | 4,5 | 263 | 46,1 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 25 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 43 | 2,8 | 1 | 0,8 | 46 | 8,0 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 80 | 5,2 | 2 | 1,5 | 121 | 21,2 |
| Totali | | | | 470 | 30,4 | 8 | 6,8 | 430 | 75,4 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -5 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 13 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 6 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 2 | 0,1 |
| Totali | | | | 15 | 1,0 |

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 260 | 21,6 | 34 | 22,9 | 71 | 8,2 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 4 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 246 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 314 | 26,1 | 105 | 70,4 | 159 | 18,4 |

Totali **824** **68,6** **139** **93,2** **230** **26,6**

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 250 | 20,8 | 7 | 4,5 | 419 | 48,3 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 19 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 33 | 2,8 | 1 | 0,8 | 84 | 9,7 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 63 | 5,2 | 2 | 1,5 | 133 | 15,4 |

Totali **365** **30,4** **10** **6,8** **636** **73,4**

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -4 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 10 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 4 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |

Totali **12** **1,0**

Mese : APRILE

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 97 | 21,6 | 16 | 22,9 | 38 | 8,1 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 2 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 92 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 118 | 26,1 | 48 | 70,4 | 98 | 20,9 |

Totali **309** **68,6** **64** **93,2** **136** **29,0**

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 94 | 20,8 | 3 | 4,5 | 228 | 48,5 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 7 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 12 | 2,8 | 1 | 0,8 | 53 | 11,3 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 23 | 5,2 | 1 | 1,5 | 53 | 11,3 |

Totali **137** **30,4** **5** **6,8** **333** **71,0**

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -1 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 4 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 2 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |

Totali **4** **1,0**

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

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 | 383 | 100 | 0 | 10 | 0 | 61 | 903 |
| Novembre | 971 | 254 | 0 | 25 | 0 | 104 | 2292 |
| Dicembre | 1330 | 348 | 0 | 34 | 0 | 105 | 3140 |
| Gennaio | 1369 | 358 | 0 | 35 | 0 | 114 | 3232 |
| Febbraio | 1202 | 314 | 0 | 31 | 0 | 116 | 2836 |
| Marzo | 934 | 244 | 0 | 24 | 0 | 149 | 2204 |
| Aprile | 350 | 91 | 0 | 9 | 0 | 69 | 825 |
| Totali | 6538 | 1708 | 0 | 167 | 0 | 718 | 15433 |

Apporti termici solari e interni:

| Mese | $Q_{sol,k,c}$ [kWh] | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | $Q_{int,k}$ [kWh] |
|---------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Ottobre | 90 | 256 | 276 |
| Novembre | 104 | 330 | 487 |
| Dicembre | 71 | 235 | 503 |
| Gennaio | 70 | 216 | 503 |
| Febbraio | 140 | 430 | 454 |
| Marzo | 230 | 636 | 503 |
| Aprile | 136 | 333 | 243 |
| Totali | 842 | 2436 | 2970 |

Legenda simboli

| | |
|---------------|---|
| $Q_{H,trT}$ | Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno |
| $Q_{H,trG}$ | Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno |
| $Q_{H,trA}$ | Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa |
| $Q_{H,trU}$ | Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati |
| $Q_{H,trN}$ | Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini |
| $Q_{H,rT}$ | Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno |
| $Q_{H,ve}$ | Energia dispersa per ventilazione |
| $Q_{sol,k,c}$ | Apporti solari diretti attraverso le strutture opache |
| $Q_{sol,k,w}$ | Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati |
| $Q_{int,k}$ | Apporti interni |

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

| | | | | | |
|----------------------|---------------|----------------|--------------------|---------------|-----------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.7 | - | Superficie esterna | 649,97 | m ² |
| Superficie utile | 169,05 | m ² | Volume lordo | 861,95 | m ³ |
| Volume netto | 574,77 | m ³ | Rapporto S/V | 0,75 | m ⁻¹ |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{H,tr} [kWh] | Q _{H,r} [kWh] | Q _{H,ve} [kWh] | Q _{H,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | Q _{H,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Ottobre | 402 | 61 | 903 | 1366 | 256 | 276 | 531 | 889 |
| Novembre | 1146 | 104 | 2292 | 3542 | 330 | 487 | 817 | 2762 |
| Dicembre | 1641 | 105 | 3140 | 4885 | 235 | 503 | 738 | 4162 |
| Gennaio | 1692 | 114 | 3232 | 5038 | 216 | 503 | 719 | 4333 |
| Febbraio | 1406 | 116 | 2836 | 4358 | 430 | 454 | 884 | 3505 |
| Marzo | 971 | 149 | 2204 | 3324 | 636 | 503 | 1139 | 2282 |
| Aprile | 314 | 69 | 825 | 1208 | 333 | 243 | 577 | 711 |
| Totali | 7572 | 718 | 15433 | 23722 | 2436 | 2970 | 5406 | 18645 |

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Località | Soiano del Lago |
| Provincia | Brescia |
| Altitudine s.l.m. | 196 m |
| Gradi giorno | 2355 |
| Zona climatica | E |
| Temperatura esterna di progetto | -7,3 °C |

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

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 | - | - | - | 13,3 | 17,2 | 20,5 | 21,6 | 21,4 | 17,8 | 14,3 | - | - |
| N° giorni | - | - | - | - | 12 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 8 | - | - |

Opzioni di calcolo:

| | |
|------------------------|--|
| Metodologia di calcolo | Vicini presenti |
| Stagione di calcolo | Reale dal 19 aprile al 08 ottobre |
| Durata della stagione | 173 giorni |

Dati geometrici:

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| Superficie in pianta netta | 169,05 m ² |
| Superficie esterna lorda | 649,97 m ² |
| Volume netto | 574,77 m ³ |
| Volume lordo | 861,95 m ³ |
| Rapporto S/V | 0,75 m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

H_{tr}: 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 _{tr} [W/K] |
|--------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| M1 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 29,1 |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 35,2 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 54,44 | -0,2 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 111,97 | 1,1 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 0,5 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 0,2 |
| W1 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 28,0 |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 3,7 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 7,0 |
| Totale | | | | 104,6 |

H_G: 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 _G [W/K] |
|--------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 27,5 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 57,53 | -0,2 |
| Totale | | | | 27,3 |

H_u: 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 _{tr, u} [-] | H _u [W/K] |
|--------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 0,40 | 0,5 |
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 3,10 | - | 0,0 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 3,10 | - | 0,0 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 0,40 | 2,2 |
| Totale | | | | | 2,7 |

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|--------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | ME02 | 0,435 | 50,79 | 0,00 | 0,0 |
| Z4 | IW - Parete - Parete interna | 0,000 | 6,80 | - | 0,0 |
| Totale | | | | | 0,0 |

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m³] | q _{ve,0} [m³/h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|--------|--------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Ingresso | Meccanica | 59,26 | 62,75 | 0,00 | 0,0 |
| 2 | Riposo | Meccanica | 90,64 | 546,46 | 0,47 | 85,6 |
| 3 | Salone | Meccanica | 221,03 | 714,44 | 0,47 | 111,9 |
| 4 | Gattonamento | Meccanica | 107,23 | 314,53 | 0,47 | 49,3 |
| 5 | Lavaggio | Meccanica | 40,29 | 21,33 | 0,00 | 0,0 |
| 6 | WC | Meccanica | 33,32 | 17,64 | 0,00 | 0,0 |
| 7 | Spogliatoio | Meccanica | 12,51 | 6,62 | 0,00 | 0,0 |
| 8 | WC | Meccanica | 10,47 | 5,54 | 0,00 | 0,0 |
| Totale | | | | | | 246,8 |

Legenda simboli

| | |
|-------------|--|
| U | Trasmittanza termica dell'elemento disperdente |
| Ψ | Trasmittanza termica lineica del ponte termico |
| Sup. | Superficie dell'elemento disperdente |
| Lungh. | Lunghezza del ponte termico |
| $b_{tr,X}$ | 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

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

INTERA STAGIONE

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 845 | 21,6 | 206 | 22,9 | 552 | 9,4 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 15 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 799 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 1020 | 26,1 | 634 | 70,4 | 1475 | 25,0 |
| Totali | | | | 2678 | 68,6 | 840 | 93,2 | 2026 | 34,4 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 812 | 20,8 | 41 | 4,5 | 2575 | 43,7 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 63 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 108 | 2,8 | 7 | 0,8 | 802 | 13,6 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 203 | 5,2 | 13 | 1,5 | 493 | 8,4 |
| Totali | | | | 1186 | 30,4 | 61 | 6,8 | 3870 | 65,6 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -13 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 33 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 14 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 5 | 0,1 |
| Totali | | | | 39 | 1,0 |

Mese : APRILE

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 106 | 21,6 | 15 | 22,9 | 31 | 9,2 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 2 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 101 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 129 | 26,1 | 48 | 70,4 | 78 | 23,7 |
| Totali | | | | 338 | 68,6 | 63 | 93,2 | 109 | 32,9 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 102 | 20,8 | 3 | 4,5 | 148 | 44,8 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 8 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 14 | 2,8 | 1 | 0,8 | 42 | 12,8 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 26 | 5,2 | 1 | 1,5 | 31 | 9,4 |
| Totali | | | | 150 | 30,4 | 5 | 6,8 | 222 | 67,1 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -2 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 4 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 2 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |

Totali **5** **1,0**

Mese : MAGGIO

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 191 | 21,6 | 38 | 22,9 | 98 | 9,2 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 3 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 180 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 230 | 26,1 | 116 | 70,4 | 269 | 25,3 |
| Totali | | | | 604 | 68,6 | 153 | 93,2 | 367 | 34,5 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 183 | 20,8 | 7 | 4,5 | 465 | 43,7 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 14 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 24 | 2,8 | 1 | 0,8 | 147 | 13,8 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 46 | 5,2 | 2 | 1,5 | 84 | 7,9 |
| Totali | | | | 268 | 30,4 | 11 | 6,8 | 696 | 65,5 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -3 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 8 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 3 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |
| Totali | | | | 9 | 1,0 |

Mese : GIUGNO

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 115 | 21,6 | 43 | 22,9 | 113 | 9,4 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 2 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 109 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 139 | 26,1 | 132 | 70,4 | 314 | 26,1 |
| Totali | | | | 366 | 68,6 | 175 | 93,2 | 427 | 35,5 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 111 | 20,8 | 8 | 4,5 | 516 | 42,9 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 9 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 15 | 2,8 | 2 | 0,8 | 172 | 14,3 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 28 | 5,2 | 3 | 1,5 | 88 | 7,3 |
| Totali | | | | 162 | 30,4 | 13 | 6,8 | 775 | 64,5 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -2 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 5 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 2 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |
| Totali | | | | 5 | 1,0 |

Mese : LUGLIO

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 95 | 21,6 | 36 | 22,9 | 113 | 9,5 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 2 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 90 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 115 | 26,1 | 110 | 70,4 | 314 | 26,2 |
| Totali | | | | 302 | 68,6 | 146 | 93,2 | 428 | 35,7 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 92 | 20,8 | 7 | 4,5 | 511 | 42,6 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 7 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 12 | 2,8 | 1 | 0,8 | 172 | 14,4 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 23 | 5,2 | 2 | 1,5 | 87 | 7,3 |
| Totali | | | | 134 | 30,4 | 11 | 6,8 | 770 | 64,3 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -1 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 4 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 2 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |
| Totali | | | | 4 | 1,0 |

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 100 | 21,6 | 36 | 22,9 | 106 | 9,4 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 2 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 94 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 120 | 26,1 | 110 | 70,4 | 282 | 24,9 |
| Totali | | | | 316 | 68,6 | 146 | 93,2 | 388 | 34,3 |

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 96 | 20,8 | 7 | 4,5 | 498 | 44,0 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 7 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 13 | 2,8 | 1 | 0,8 | 153 | 13,6 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 24 | 5,2 | 2 | 1,5 | 92 | 8,1 |
| Totali | | | | 140 | 30,4 | 11 | 6,8 | 743 | 65,7 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -2 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 4 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 2 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |
| Totali | | | | 5 | 1,0 |

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 172 | 21,6 | 29 | 22,9 | 78 | 9,3 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 3 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 163 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 208 | 26,1 | 90 | 70,4 | 188 | 22,6 |

Totali **545 68,6 119 93,2 266 31,9**

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 165 | 20,8 | 6 | 4,5 | 375 | 45,0 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 13 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 22 | 2,8 | 1 | 0,8 | 101 | 12,1 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 41 | 5,2 | 2 | 1,5 | 91 | 11,0 |

Totali **241 30,4 9 6,8 567 68,1**

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -3 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 7 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 3 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 1 | 0,1 |

Totali **8 1,0**

Mese : OTTOBRE

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 | ME01 | 0,144 | 202,74 | 65 | 21,6 | 9 | 22,9 | 14 | 9,8 |
| M3 | ME01 -> atrio ingresso | 0,142 | 8,80 | 1 | 0,4 | - | - | - | - |
| P1 | Pavimento -> terreno | 0,136 | 202,62 | 62 | 20,5 | - | - | - | - |
| S1 | Soffitto -> esterno | 0,176 | 199,62 | 79 | 26,1 | 28 | 70,4 | 29 | 20,5 |

Totali **208 68,6 37 93,2 42 30,3**

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 | 240x240 | 1,215 | 23,04 | 63 | 20,8 | 2 | 4,5 | 63 | 44,9 |
| W3 | 209x210 | 1,230 | 4,39 | 5 | 1,6 | - | - | - | - |
| W4 | 100x150 | 1,243 | 3,00 | 8 | 2,8 | 0 | 0,8 | 15 | 10,4 |
| W5 | 240x240 | 1,215 | 5,76 | 16 | 5,2 | 1 | 1,5 | 20 | 14,3 |

Totali **92 30,4 3 6,8 97 69,7**

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,004 | 115,07 | -1 | -0,3 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,010 | 115,07 | 3 | 0,9 |
| Z5 | C - Angolo tra pareti | 0,012 | 40,80 | 1 | 0,4 |
| Z6 | C - Angolo tra pareti rientrante | 0,012 | 13,60 | 0 | 0,1 |

Totali **3 1,0**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q_{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

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

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 | 382 | 100 | 0 | 10 | 0 | 68 | 902 |
| Maggio | 685 | 179 | 0 | 17 | 0 | 165 | 1616 |
| Giugno | 414 | 108 | 0 | 11 | 0 | 188 | 977 |
| Luglio | 342 | 89 | 0 | 9 | 0 | 156 | 808 |
| Agosto | 358 | 93 | 0 | 9 | 0 | 157 | 845 |
| Settembre | 617 | 161 | 0 | 16 | 0 | 128 | 1457 |
| Ottobre | 235 | 61 | 0 | 6 | 0 | 39 | 555 |
| Totali | 3034 | 793 | 0 | 77 | 0 | 901 | 7161 |

Apporti termici solari e interni:

| Mese | $Q_{sol,k,c}$ [kWh] | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | $Q_{int,k}$ [kWh] |
|---------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Aprile | 109 | 222 | 195 |
| Maggio | 367 | 696 | 503 |
| Giugno | 427 | 775 | 487 |
| Luglio | 428 | 770 | 503 |
| Agosto | 388 | 743 | 503 |
| Settembre | 266 | 567 | 487 |
| Ottobre | 42 | 97 | 130 |
| Totali | 2026 | 3870 | 2808 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

| | | | | | |
|----------------------|---------------|----------------|--------------------|---------------|-----------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.7 | - | Superficie esterna | 649,97 | m ² |
| Superficie utile | 169,05 | m ² | Volume lordo | 861,95 | m ³ |
| Volume netto | 574,77 | m ³ | Rapporto S/V | 0,75 | m ⁻¹ |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{C,tr} [kWh] | Q _{C,r} [kWh] | Q _{C,ve} [kWh] | Q _{C,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | Q _{C,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Aprile | 383 | 68 | 902 | 1353 | 222 | 195 | 417 | 0 |
| Maggio | 514 | 165 | 1616 | 2295 | 696 | 503 | 1199 | 7 |
| Giugno | 106 | 188 | 977 | 1272 | 775 | 487 | 1262 | 159 |
| Luglio | 13 | 156 | 808 | 977 | 770 | 503 | 1273 | 340 |
| Agosto | 73 | 157 | 845 | 1074 | 743 | 503 | 1246 | 251 |
| Settembre | 528 | 128 | 1457 | 2114 | 567 | 487 | 1053 | 5 |
| Ottobre | 260 | 39 | 555 | 854 | 97 | 130 | 227 | 0 |
| Totali | 1877 | 901 | 7161 | 9939 | 3870 | 2808 | 6678 | 762 |

Legenda simboli

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

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona climatizzata

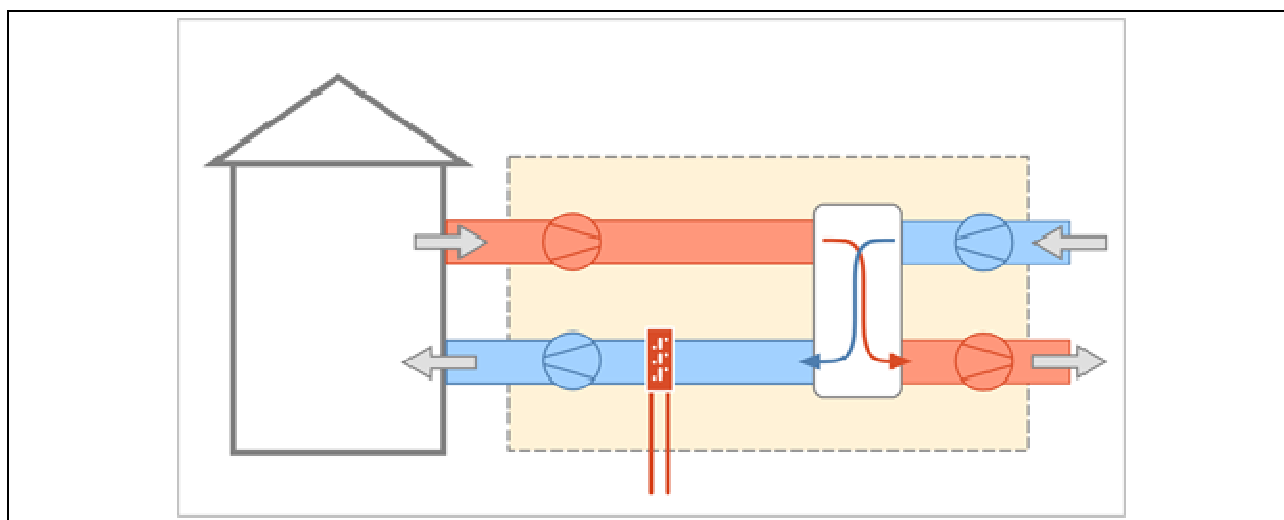
Caratteristiche impianto aeraulico:

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⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,07** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

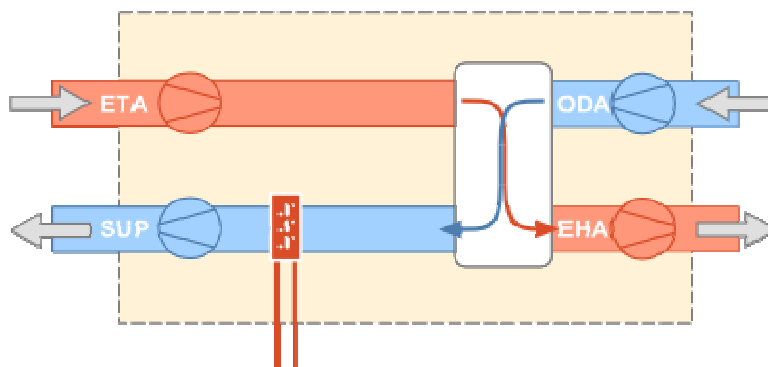
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **0,76**

Portate dei locali

| Zona | Nr. | Descrizione locale | Tipologia | $q_{ve,sup}$ [m ³ /h] | $q_{ve,ext}$ [m ³ /h] | $q_{ve,0}$ [m ³ /h] |
|--------|-----|--------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 | Ingresso | Estrazione + Immissione | 62,75 | 62,75 | 62,75 |
| 1 | 2 | Riposo | Estrazione + Immissione | 546,46 | 546,46 | 546,46 |
| 1 | 3 | Salone | Estrazione + Immissione | 714,44 | 714,44 | 714,44 |
| 1 | 4 | Gattonamento | Estrazione + Immissione | 314,53 | 314,53 | 314,53 |
| 1 | 5 | Lavaggio | Estrazione + Immissione | 21,33 | 21,33 | 21,33 |
| 1 | 6 | WC | Estrazione + Immissione | 17,64 | 17,64 | 17,64 |
| 1 | 7 | Spogliatoio | Estrazione + Immissione | 6,62 | 6,62 | 6,62 |
| 1 | 8 | WC | Estrazione + Immissione | 5,54 | 5,54 | 5,54 |
| Totale | | | | 1689,33 | 1689,33 | 1689,33 |

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W
Portata del condotto **1689,33** m³/h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W
Portata del condotto **1689,33** m³/h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W
Portata del condotto **1689,33** m³/h

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|--------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{H,e}$ | 98,0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{H,rg}$ | 95,0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{H,du}$ | 97,0 | % |
| Rendimenti di accumulo | $\eta_{H,s}$ | 99,9 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,gen,p,nren}$ | 206,4 | % |

| | | | |
|---|----------------------|---------------|---|
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,gen,p,tot}$ | 73,6 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 2133,5 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 199,8 | % |

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

| Generatore | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] |
|---|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 | 402,4 | 206,4 | 73,6 |

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Tipo di terminale di erogazione | Pannelli annegati a pavimento |
| Fattore correttivo f_{emb} | 0,99 |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 8138 W |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |
| Rendimento di emissione | 97,0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

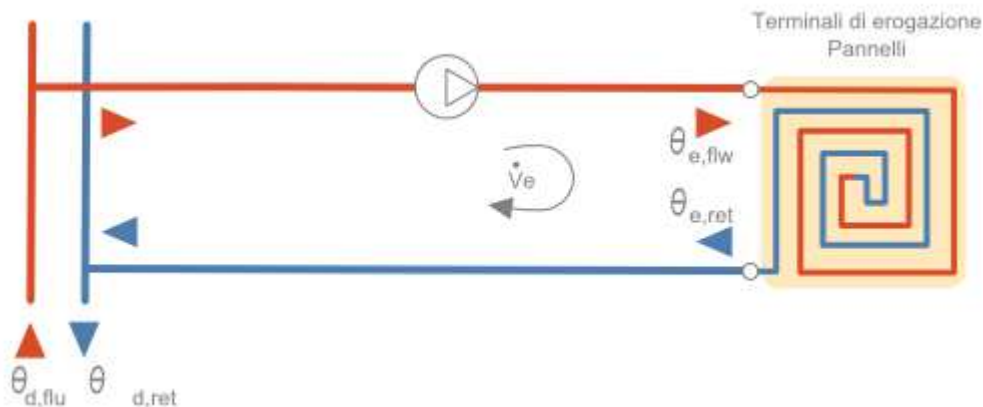
| | |
|---------------------------|---|
| Tipo | Per singolo ambiente + climatica |
| Caratteristiche | On off |
| Rendimento di regolazione | 95,0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|------------------------------------|---|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Autonomo, edificio singolo |
| Posizione impianto | - |
| Posizione tubazioni | Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93 |
| Numero di piani | - |
| Fattore di correzione | 1,00 |
| Rendimento di distribuzione utenza | 97,0 % |
| Fabbisogni elettrici | 45 W |

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

| | |
|------------------|----------------------------------|
| Tipo di circuito | ON-OFF, valvola a due vie |
|------------------|----------------------------------|



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **15,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,10** -
 ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C
 Portata nominale **1540,76** kg/h
 Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

| | | EMETTITORI | | |
|----------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Mese | giorni | $\theta_{e,avg}$ [°C] | $\theta_{e,flu}$ [°C] | $\theta_{e,ret}$ [°C] |
| ottobre | 17 | 20,8 | 20,9 | 20,6 |
| novembre | 30 | 22,5 | 23,0 | 22,1 |
| dicembre | 31 | 24,6 | 25,3 | 23,8 |
| gennaio | 31 | 24,9 | 25,7 | 24,1 |
| febbraio | 28 | 23,6 | 24,2 | 23,0 |
| marzo | 31 | 21,3 | 21,5 | 21,0 |
| aprile | 15 | 20,4 | 20,5 | 20,3 |

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,flu}$ 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 **1,840** W/K
 Ambiente di installazione --
 Fattore di recupero delle perdite **1,00**
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua:

| | | DISTRIBUZIONE | | |
|----------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Mese | giorni | $\theta_{d,avg}$ [°C] | $\theta_{d,flu}$ [°C] | $\theta_{d,ret}$ [°C] |
| ottobre | 17 | 20,9 | 20,9 | 20,8 |
| novembre | 30 | 22,7 | 23,0 | 22,5 |

| | | | | |
|----------|----|------|------|------|
| dicembre | 31 | 24,9 | 25,3 | 24,4 |
| gennaio | 31 | 25,2 | 25,7 | 24,7 |
| febbraio | 28 | 23,9 | 24,2 | 23,5 |
| marzo | 31 | 21,4 | 21,5 | 21,3 |
| aprile | 15 | 20,5 | 20,5 | 20,4 |

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **tipo AERMEC ANKI075HX°°J°°T°**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **18,0** °C
 massima **65,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|---|--|-------------|-------------|
| | 35 | 45 | 55 |
| -7 | 2,64 | 2,15 | 1,79 |
| 2 | 2,75 | 2,21 | 1,81 |
| 7 | 3,66 | 2,95 | 2,38 |
| 12 | 4,08 | 3,26 | 2,63 |

Potenza utile P_u [kW]

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|---|--|--------------|--------------|
| | 35 | 45 | 55 |
| -7 | 12,59 | 12,45 | 12,54 |
| 2 | 13,31 | 12,98 | 12,84 |
| 7 | 18,10 | 17,60 | 17,26 |
| 12 | 20,35 | 19,74 | 19,22 |

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|--|--|-------------|-------------|
| | 35 | 45 | 55 |
| -7 | 4,77 | 5,79 | 7,01 |
| 2 | 4,84 | 5,87 | 7,09 |
| 7 | 4,95 | 5,97 | 7,25 |
| 12 | 4,99 | 6,06 | 7,31 |

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **14,23** kW

| Condizioni di parzializzazione | A | B | C | D |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Temperatura di riferimento [°C] | -7 | 2 | 7 | 12 |
| Fattore di carico climatico (PLR) [%] | 88 | 54 | 35 | 15 |
| Potenza DC a pieno carico [kW] | 12,59 | 13,31 | 18,10 | 20,35 |
| COP a carico parziale | 2,64 | 3,01 | 3,73 | 3,34 |
| COP a pieno carico | 2,64 | 2,75 | 3,66 | 4,08 |
| Fattore di carico CR [-] | 1,00 | 0,58 | 0,28 | 0,10 |
| Fattore correttivo fCOP [-] | 1,00 | 1,09 | 1,02 | 0,82 |

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

| Mese | giorni | GENERAZIONE | | |
|----------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | $\theta_{gn,avg}$ [°C] | $\theta_{gn,flw}$ [°C] | $\theta_{gn,ret}$ [°C] |
| ottobre | 17 | 20,9 | 20,9 | 20,8 |
| novembre | 30 | 22,7 | 23,0 | 22,5 |
| dicembre | 31 | 24,9 | 25,3 | 24,4 |
| gennaio | 31 | 25,2 | 25,7 | 24,7 |
| febbraio | 28 | 23,9 | 24,2 | 23,5 |
| marzo | 31 | 21,4 | 21,5 | 21,3 |
| aprile | 15 | 20,5 | 20,5 | 20,4 |

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

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

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

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | Fabbisogni elettrici | | | |
|---------------|------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh] | $Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh] | $Q_{WV,aux,el}$ [kWh] | $Q_{H,hum,el}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 836 | 0 | 836 | 221 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 733 | 0 | 733 | 197 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 570 | 0 | 570 | 119 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 195 | 0 | 195 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 198 | 0 | 198 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 593 | 0 | 593 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 812 | 0 | 812 | 211 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 3937 | 0 | 3937 | 931 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

| | |
|----------------------|--|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento |
| $Q_{H,risc,sys,out}$ | Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria |
| $Q_{H,hum,sys,out}$ | Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione |
| $Q_{H,risc,gen,out}$ | Fabbisogno in uscita dalla generazione |
| $Q_{H,risc,gen,in}$ | Fabbisogno in ingresso alla generazione |
| $Q_{H,risc,dp,aux}$ | Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria |
| $Q_{H,risc,gen,aux}$ | Fabbisogno elettrico ausiliari generazione |
| $Q_{WV,aux,el}$ | Fabbisogno elettrico ugelli |
| $Q_{H,hum,el}$ | Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore |

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{H,risc,dp}$ [%] | $\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| gennaio | 31 | - | 193,7 | 71,5 |
| febbraio | 28 | - | 190,7 | 71,0 |
| marzo | 31 | - | 244,8 | 79,1 |
| aprile | 15 | - | 314,9 | 86,9 |
| maggio | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | - | 375,3 | 91,9 |
| novembre | 30 | - | 246,5 | 79,3 |
| dicembre | 31 | - | 197,5 | 72,2 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

| Mese | gg | $Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,risc,aux}$ [kWh] | $Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh] |
|---------------|------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| gennaio | 31 | 221 | 221 | 150 | 964 |
| febbraio | 28 | 197 | 197 | 0 | 754 |
| marzo | 31 | 119 | 119 | 0 | 552 |
| aprile | 15 | 32 | 32 | 0 | 180 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 27 | 27 | 0 | 177 |
| novembre | 30 | 123 | 123 | 0 | 573 |
| dicembre | 31 | 211 | 211 | 180 | 957 |
| TOTALI | 183 | 931 | 931 | 330 | 4158 |

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,nd}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q'_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,int}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh] | $Q_{H,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,gen,in}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 4333 | 2112 | 1255 | 1255 | 1255 | 1255 | 1391 | 368 |
| febbraio | 28 | 3505 | 1563 | 820 | 820 | 820 | 820 | 909 | 244 |
| marzo | 31 | 2282 | 817 | 299 | 299 | 299 | 299 | 331 | 69 |
| aprile | 15 | 711 | 198 | 43 | 43 | 43 | 43 | 47 | 8 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 889 | 299 | 95 | 95 | 95 | 95 | 106 | 14 |
| novembre | 30 | 2762 | 1196 | 597 | 597 | 597 | 597 | 662 | 138 |
| dicembre | 31 | 4162 | 2005 | 1172 | 1172 | 1172 | 1172 | 1299 | 337 |
| TOTALI | 183 | 18645 | 8189 | 4282 | 4282 | 4282 | 4282 | 4746 | 1179 |

Legenda simboli

| | |
|----------------------|--|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento |
| $Q_{H,nd}$ | Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale) |
| $Q_{H,sys,out}$ | Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica) |
| $Q'_{H,sys,out}$ | Fabbisogno ideale netto |
| $Q_{H,sys,out,int}$ | Fabbisogno corretto per intermittenza |
| $Q_{H,sys,out,cont}$ | Fabbisogno corretto per contabilizzazione |

$Q_{H,sys,out,corr}$ Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
 $Q_{H,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
 $Q_{H,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione

| | | Fabbisogni elettrici | | | |
|---------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mese | gg | $Q_{H,em,aux}$ [kWh] | $Q_{H,du,aux}$ [kWh] | $Q_{H,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{H,gen,aux}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 0 | 15 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{H,rg}$ [%] | $\eta_{H,d}$ [%] | $\eta_{H,s}$ [%] | $\eta_{H,dp}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{H,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 95,0 | 97,0 | 99,9 | 100,0 | 193,7 | 71,5 | 1077,0 | 168,5 |
| febbraio | 28 | 95,0 | 97,0 | 99,9 | 100,0 | 190,7 | 71,0 | 0,0 | 207,7 |
| marzo | 31 | 95,0 | 97,0 | 99,9 | 100,0 | 244,8 | 79,1 | 0,0 | 261,8 |
| aprile | 15 | 95,0 | 97,0 | 99,9 | 100,0 | 314,9 | 86,9 | 0,0 | 318,6 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 95,0 | 97,0 | 99,9 | 100,0 | 375,3 | 91,9 | 0,0 | 327,2 |
| novembre | 30 | 95,0 | 97,0 | 99,9 | 100,0 | 246,5 | 79,3 | 0,0 | 227,7 |
| dicembre | 31 | 95,0 | 97,0 | 99,9 | 100,0 | 197,5 | 72,2 | 882,6 | 166,9 |

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

| Mese | gg | $Q_{H,gn,out}$ [kWh] | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 2226 | 589 | 377,7 | 193,7 | 71,5 | 589 |
| febbraio | 28 | 1643 | 442 | 372,0 | 190,7 | 71,0 | 442 |
| marzo | 31 | 901 | 189 | 477,4 | 244,8 | 79,1 | 189 |
| aprile | 15 | 243 | 40 | 614,1 | 314,9 | 86,9 | 40 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 304 | 41 | 731,9 | 375,3 | 91,9 | 41 |
| novembre | 30 | 1255 | 261 | 480,7 | 246,5 | 79,3 | 261 |
| dicembre | 31 | 2111 | 548 | 385,1 | 197,5 | 72,2 | 548 |

| Mese | gg | COP [-] |
|-----------|----|------------|
| gennaio | 31 | 3,78 |
| febbraio | 28 | 3,72 |
| marzo | 31 | 4,77 |
| aprile | 15 | 6,14 |
| maggio | - | - |
| giugno | - | - |
| luglio | - | - |
| agosto | - | - |
| settembre | - | - |
| ottobre | 17 | 7,32 |
| novembre | 30 | 4,81 |
| dicembre | 31 | 3,85 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,p,tot}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 368 | 373 | 252 | 1608 |
| febbraio | 28 | 244 | 247 | 0 | 934 |
| marzo | 31 | 69 | 70 | 0 | 319 |
| aprile | 15 | 8 | 8 | 0 | 43 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 14 | 15 | 0 | 94 |

| | | | | | |
|---------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| novembre | 30 | 138 | 140 | 0 | 640 |
| dicembre | 31 | 337 | 342 | 292 | 1537 |
| TOTALI | 183 | 1179 | 1195 | 544 | 5176 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,p,tot}$ [kWh] |
|---------------|------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 589 | 594 | 402 | 2572 |
| febbraio | 28 | 442 | 445 | 0 | 1688 |
| marzo | 31 | 189 | 190 | 0 | 872 |
| aprile | 15 | 40 | 40 | 0 | 223 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 41 | 42 | 0 | 272 |
| novembre | 30 | 261 | 263 | 0 | 1213 |
| dicembre | 31 | 548 | 552 | 472 | 2494 |
| TOTALI | 183 | 2110 | 2125 | 874 | 9334 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 605 | 826 | 1371 | 1651 | 1932 | 2091 | 2221 | 1918 | 1464 | 990 | 594 | 498 |

| | | | |
|--|---------------------|---------------|----------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{H,p,nren}$ | 874 | kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{H,p,tot}$ | 9334 | kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 2133,5 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 199,8 | % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 448 | kWh/anno |

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|---------------|------|
| Rendimento di erogazione | $\eta_{W,er}$ | 100,0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{W,du}$ | 92,6 | % |
| Rendimento di accumulo | $\eta_{W,s}$ | 88,6 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{W,gen,ut}$ | 202,6 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,gen,p,nren}$ | 103,9 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{W,gen,p,tot}$ | 83,7 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,g,p,nren}$ | 1046,2 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{W,g,p,tot}$ | 148,9 | % |

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 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 |

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 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 |

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **18**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,678** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C
Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **tipo AERMEC SHW080**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **60,0** °C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,9**
Potenza utile P_u **1,08** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,37** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

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

| | | | |
|--|--------------|---------------|------------------------|
| Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) | $f_{p,nren}$ | 1,950 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria | f_p | 2,420 | - |
| Fattore di emissione di CO ₂ | | 0,4600 | kg _{CO2} /kWh |

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | | Fabbisogni elettrici | | |
|---------------|------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | Q _{W,sys,out} [kWh] | Q _{W,sys,out,rec} [kWh] | Q _{W,sys,out,cont} [kWh] | Q _{W,gen,out} [kWh] | Q _{W,gen,in} [kWh] | Q _{W,ric,aux} [kWh] | Q _{W,dp,aux} [kWh] | Q _{W,gen,aux} [kWh] |
| gennaio | 31 | 145 | 145 | 145 | 176 | 107 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 131 | 131 | 131 | 159 | 96 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 145 | 145 | 145 | 176 | 95 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 30 | 140 | 140 | 140 | 171 | 86 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | 31 | 145 | 145 | 145 | 176 | 77 | 0 | 0 | 0 |
| giugno | 30 | 140 | 140 | 140 | 171 | 68 | 0 | 0 | 0 |
| luglio | 31 | 145 | 145 | 145 | 176 | 68 | 0 | 0 | 0 |
| agosto | 31 | 145 | 145 | 145 | 176 | 68 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 140 | 140 | 140 | 171 | 73 | 0 | 0 | 0 |
| ottobre | 31 | 145 | 145 | 145 | 176 | 87 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 140 | 140 | 140 | 171 | 94 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 145 | 145 | 145 | 176 | 106 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 365 | 1701 | 1701 | 1701 | 2075 | 1024 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------------------|--|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria |
| Q _{W,sys,out} | Fabbisogno ideale per acqua sanitaria |
| Q _{W,sys,out,rec} | Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce |
| Q _{W,sys,out,cont} | Fabbisogno corretto per contabilizzazione |
| Q _{W,gen,out} | Fabbisogno in uscita dalla generazione |
| Q _{W,gen,in} | Fabbisogno in ingresso alla generazione |
| Q _{W,ric,aux} | Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo |
| Q _{W,dp,aux} | Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria |
| Q _{W,gen,aux} | Fabbisogno elettrico ausiliari generazione |

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{w,d}$ [%] | $\eta_{w,s}$ [%] | $\eta_{w,ric}$ [%] | $\eta_{w,dp}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{w,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 92,6 | 88,6 | - | - | 84,6 | 68,2 | 199,8 | 90,6 |
| febbraio | 28 | 92,6 | 88,6 | - | - | 85,5 | 68,9 | 0,0 | 136,6 |
| marzo | 31 | 92,6 | 88,6 | - | - | 94,7 | 76,3 | 0,0 | 151,4 |
| aprile | 30 | 92,6 | 88,6 | - | - | 102,3 | 82,4 | 0,0 | 163,5 |
| maggio | 31 | 92,6 | 88,6 | - | - | 117,5 | 94,7 | 0,0 | 187,9 |
| giugno | 30 | 92,6 | 88,6 | - | - | 129,0 | 103,9 | 0,0 | 206,2 |
| luglio | 31 | 92,6 | 88,6 | - | - | 133,1 | 107,2 | 0,0 | 212,8 |
| agosto | 31 | 92,6 | 88,6 | - | - | 132,0 | 106,3 | 0,0 | 211,0 |
| settembre | 30 | 92,6 | 88,6 | - | - | 119,4 | 96,2 | 0,0 | 190,9 |
| ottobre | 31 | 92,6 | 88,6 | - | - | 104,3 | 84,0 | 0,0 | 166,7 |
| novembre | 30 | 92,6 | 88,6 | - | - | 92,9 | 74,8 | 0,0 | 148,5 |
| dicembre | 31 | 92,6 | 88,6 | - | - | 85,5 | 68,9 | 160,0 | 84,2 |

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

| Mese | gg | $Q_{w,gn,out}$ [kWh] | $Q_{w,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{w,gen,ut}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 176 | 107 | 165,1 | 84,6 | 68,2 | 107 |
| febbraio | 28 | 159 | 96 | 166,6 | 85,5 | 68,9 | 96 |
| marzo | 31 | 176 | 95 | 184,6 | 94,7 | 76,3 | 95 |
| aprile | 30 | 171 | 86 | 199,5 | 102,3 | 82,4 | 86 |
| maggio | 31 | 176 | 77 | 229,2 | 117,5 | 94,7 | 77 |
| giugno | 30 | 171 | 68 | 251,5 | 129,0 | 103,9 | 68 |
| luglio | 31 | 176 | 68 | 259,5 | 133,1 | 107,2 | 68 |
| agosto | 31 | 176 | 68 | 257,3 | 132,0 | 106,3 | 68 |
| settembre | 30 | 171 | 73 | 232,8 | 119,4 | 96,2 | 73 |
| ottobre | 31 | 176 | 87 | 203,3 | 104,3 | 84,0 | 87 |
| novembre | 30 | 171 | 94 | 181,1 | 92,9 | 74,8 | 94 |
| dicembre | 31 | 176 | 106 | 166,6 | 85,5 | 68,9 | 106 |

| Mese | gg | COP [-] |
|-----------|----|------------|
| gennaio | 31 | 1,65 |
| febbraio | 28 | 1,67 |
| marzo | 31 | 1,85 |
| aprile | 30 | 1,99 |
| maggio | 31 | 2,29 |
| giugno | 30 | 2,52 |
| luglio | 31 | 2,60 |
| agosto | 31 | 2,57 |
| settembre | 30 | 2,33 |
| ottobre | 31 | 2,03 |
| novembre | 30 | 1,81 |
| dicembre | 31 | 1,67 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

| Mese | gg | $Q_{w,gn,in}$ [kWh] | $Q_{w,aux}$ [kWh] | $Q_{w,p,nren}$ [kWh] | $Q_{w,p,tot}$ [kWh] |
|------|----|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
|------|----|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|

| | | | | | |
|---------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| gennaio | 31 | 107 | 107 | 72 | 159 |
| febbraio | 28 | 96 | 96 | 0 | 96 |
| marzo | 31 | 95 | 95 | 0 | 95 |
| aprile | 30 | 86 | 86 | 0 | 86 |
| maggio | 31 | 77 | 77 | 0 | 77 |
| giugno | 30 | 68 | 68 | 0 | 68 |
| luglio | 31 | 68 | 68 | 0 | 68 |
| agosto | 31 | 68 | 68 | 0 | 68 |
| settembre | 30 | 73 | 73 | 0 | 73 |
| ottobre | 31 | 87 | 87 | 0 | 87 |
| novembre | 30 | 94 | 94 | 0 | 94 |
| dicembre | 31 | 106 | 106 | 90 | 172 |
| TOTALI | 365 | 1024 | 1024 | 163 | 1143 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 605 | 826 | 1371 | 1651 | 1932 | 2091 | 2221 | 1918 | 1464 | 990 | 594 | 498 |

| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{W,p,nren}$ | 163 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{W,p,tot}$ | 1143 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{W,g,p,nren}$ | 1046,2 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{W,g,p,tot}$ | 148,9 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 83 kWh/anno |

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|--------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{C,e}$ | 98,0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{C,rg}$ | 98,0 | % |
| Rendimento di distribuzione | $\eta_{C,d}$ | 98,0 | % |
| Rendimenti di accumulo | $\eta_{C,s}$ | 96,0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{C,gen,ut}$ | 268,0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,gen,p,nren}$ | 137,4 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{C,gen,p,tot}$ | 110,7 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 0,0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 51,0 | % |

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **62** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**

Numero di piani **1**

Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**

Fabbisogni elettrici **45** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **1,840** 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 **tipo AERMEC ANKI075HX°°J°°T°°**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **16,48** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **31,8** °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 [-] | 2,68 | 3,41 | 3,99 | 4,21 | 4,00 | 3,96 | 3,66 | 2,99 | 1,94 | 1,22 |

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** m²K/kW
Percentuale di glicole **10,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici

| Mese | gg | Q _{C,nd} [kWh] | Q _{C,sys,out} [kWh] | Q _{C,sys,out,cont} [kWh] | Q _{C,sys,out,corr} [kWh] | Q _{cr} [kWh] | Q _v [kWh] | Q _{C,gen,out} [kWh] | Q _{C,gen,in} [kWh] |
|---------------|------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | 17 | 0 | 16 | 16 | 16 | 29 | 0 | 29 | 11 |
| maggio | 31 | 7 | 353 | 353 | 353 | 397 | 0 | 397 | 148 |
| giugno | 30 | 159 | 710 | 710 | 710 | 775 | 0 | 775 | 289 |
| luglio | 31 | 340 | 819 | 819 | 819 | 892 | 361 | 1253 | 468 |
| agosto | 31 | 251 | 762 | 762 | 762 | 832 | 327 | 1158 | 432 |
| settembre | 30 | 5 | 281 | 281 | 281 | 319 | 0 | 319 | 119 |
| ottobre | 14 | 0 | 3 | 3 | 3 | 13 | 0 | 13 | 5 |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 184 | 762 | 2944 | 2944 | 2944 | 3258 | 688 | 3945 | 1472 |

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

| Mese | gg | Q _{C,em,aux} [kWh] | Q _{C,du,aux} [kWh] | Q _{C,dp,aux} [kWh] | Q _{C,gen,aux} [kWh] |
|---------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - |
| aprile | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | 31 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| giugno | 30 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| luglio | 31 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| agosto | 31 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ottobre | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 184 | 15 | 6 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | η _{C,em} [%] | η _{C,rg} [%] | η _{C,d} [%] | η _{C,s} [%] | η _{C,dp} [%] | η _{C,gen,ut} [%] | η _{C,gen,p,nren} [%] | η _{C,gen,p,tot} [%] | η _{C,g,p,nren} [%] | η _{C,g,p,tot} [%] |
|---------|----|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|------|------|------|------|---|-------|-------|-------|-----|------|
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | 17 | 98,0 | 98,0 | 98,0 | 59,2 | - | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 0,0 | 0,9 |
| maggio | 31 | 98,0 | 98,0 | 98,0 | 94,5 | - | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 0,0 | 4,8 |
| giugno | 30 | 98,0 | 98,0 | 98,0 | 97,3 | - | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 0,0 | 54,1 |
| luglio | 31 | 98,0 | 98,0 | 98,0 | 97,5 | - | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 0,0 | 71,7 |
| agosto | 31 | 98,0 | 98,0 | 98,0 | 97,4 | - | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 0,0 | 57,3 |
| settembre | 30 | 98,0 | 98,0 | 98,0 | 93,4 | - | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 0,0 | 4,0 |
| ottobre | 14 | 98,0 | 98,0 | 98,0 | 25,6 | - | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 0,0 | 0,4 |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

| Mese | gg | Fk [-] | $Q_{C,gn,out}$ [kWh] | $Q_{C,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{C,gen,ut}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|-----------|----|-----------|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | 17 | 0,00 | 29 | 11 | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 11 |
| maggio | 31 | 0,03 | 397 | 148 | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 148 |
| giugno | 30 | 0,07 | 775 | 289 | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 289 |
| luglio | 31 | 0,10 | 1253 | 468 | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 468 |
| agosto | 31 | 0,09 | 1158 | 432 | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 432 |
| settembre | 30 | 0,03 | 319 | 119 | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 119 |
| ottobre | 14 | 0,00 | 13 | 5 | 268,0 | 137,4 | 110,7 | 5 |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - |

Legenda simboli

| | |
|-----------------------|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento |
| Fk | Fattore di carico |
| $Q_{C,gn,out}$ | Fabbisogno in uscita dalla generazione |
| $Q_{C,gn,in}$ | Fabbisogno in ingresso alla generazione |
| $\eta_{C,gen,ut}$ | Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile |
| $\eta_{C,gen,p,nren}$ | Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile |
| $\eta_{C,gen,p,tot}$ | Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale |
| Combustibile | Consumo mensile di combustibile |

Fabbisogno di energia primaria

| Mese | gg | $Q_{C,gn,in}$ [kWh] | $Q_{C,aux}$ [kWh] | $Q_{C,p,nren}$ [kWh] | $Q_{C,p,tot}$ [kWh] |
|---------|----|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - |

| | | | | | |
|---------------|------------|-------------|-------------|----------|-------------|
| febbraio | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - |
| aprile | 17 | 11 | 11 | 0 | 11 |
| maggio | 31 | 148 | 150 | 0 | 150 |
| giugno | 30 | 289 | 293 | 0 | 293 |
| luglio | 31 | 468 | 474 | 0 | 474 |
| agosto | 31 | 432 | 439 | 0 | 439 |
| settembre | 30 | 119 | 121 | 0 | 121 |
| ottobre | 14 | 5 | 5 | 0 | 5 |
| novembre | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 184 | 1472 | 1493 | 0 | 1493 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 605 | 826 | 1371 | 1651 | 1932 | 2091 | 2221 | 1918 | 1464 | 990 | 594 | 498 |

| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{C,p,nren}$ | 0 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{C,p,tot}$ | 1493 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 0,0 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 51,0 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 0 kWh/anno |

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Ingresso

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 105 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 1800 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 200 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,40 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 17,43 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 2 - Riposo

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 160 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 1800 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 200 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,40 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 26,66 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 3 - Salone

| | | |
|--|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 390 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 1800 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 200 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Fattore di assenza medio F_A | 0,40 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 65,01 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 4 - Gattonamento

| | | |
|---|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 189 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 1800 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 200 | h/anno |

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,40 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 31,54 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 5 - Lavaggio

| | | |
|---|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 71 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 1800 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 200 | h/anno |

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,40 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 11,85 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 6 - WC

| | | |
|---|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 59 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 1800 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 200 | h/anno |

| | | |
|--|-------------|----------------|
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,40 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 9,80 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 7 - Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **22** W
Livello di illuminamento E **Basso**
Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -
Fattore di assenza medio F_A **0,40** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **3,68** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 8 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **18** W
Livello di illuminamento E **Basso**
Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -
Fattore di assenza medio F_A **0,40** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **3,08** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

| Zona | Locale | Descrizione | Q _{ill,int,a} [kWh _{el}] | Q _{ill,int,p} [kWh _{el}] | Q _{ill,int} [kWh _{el}] |
|------|--------|-------------|--|--|--|
| 1 | 1 | Ingresso | 130 | 105 | 235 |
| 1 | 2 | Riposo | 256 | 160 | 416 |
| 1 | 3 | Salone | 681 | 390 | 1071 |

| | | | | | |
|---|---|--------------|-----|-----|-----|
| 1 | 4 | Gattonamento | 235 | 189 | 424 |
| 1 | 5 | Lavaggio | 99 | 71 | 170 |
| 1 | 6 | WC | 82 | 59 | 141 |
| 1 | 7 | Spogliatoio | 35 | 22 | 57 |
| 1 | 8 | WC | 30 | 18 | 48 |

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 _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|---------------|--------|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Gennaio | 31 | 140 | 86 | 0 | 227 | 0 | 227 | 442 |
| Febbraio | 28 | 122 | 78 | 0 | 200 | 0 | 200 | 390 |
| Marzo | 31 | 130 | 86 | 0 | 216 | 0 | 216 | 421 |
| Aprile | 30 | 123 | 83 | 0 | 206 | 0 | 206 | 402 |
| Maggio | 31 | 126 | 86 | 0 | 212 | 0 | 212 | 413 |
| Giugno | 30 | 121 | 83 | 0 | 204 | 0 | 204 | 398 |
| Luglio | 31 | 125 | 86 | 0 | 211 | 0 | 211 | 412 |
| Agosto | 31 | 126 | 86 | 0 | 212 | 0 | 212 | 414 |
| Settembre | 30 | 125 | 83 | 0 | 209 | 0 | 209 | 407 |
| Ottobre | 31 | 133 | 86 | 0 | 219 | 0 | 219 | 428 |
| Novembre | 30 | 135 | 83 | 0 | 218 | 0 | 218 | 425 |
| Dicembre | 31 | 142 | 86 | 0 | 228 | 0 | 228 | 445 |
| TOTALI | | 1548 | 1014 | 0 | 2562 | 0 | 2562 | 4996 |

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 _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|-----------------------|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 - Zona climatizzata | 1548 | 1014 | 0 | 2562 | 0 | 2562 | 4996 |
| TOTALI | 1548 | 1014 | 0 | 2562 | 0 | 2562 | 4996 |

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

| | | | | | |
|--|------------|------------|------------------|---------------|----------------|
| Edificio : Ampliamento Asilo di Soiano del Lago | DPR 412/93 | <i>E.7</i> | Superficie utile | <i>169,05</i> | m ² |
|--|------------|------------|------------------|---------------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <i>Riscaldamento</i> | <i>874</i> | <i>8460</i> | <i>9334</i> | <i>5,17</i> | <i>50,05</i> | <i>55,22</i> |
| <i>Acqua calda sanitaria</i> | <i>163</i> | <i>980</i> | <i>1143</i> | <i>0,96</i> | <i>5,80</i> | <i>6,76</i> |
| <i>Raffrescamento</i> | <i>0</i> | <i>1493</i> | <i>1493</i> | <i>0,00</i> | <i>8,83</i> | <i>8,83</i> |
| <i>Ventilazione</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> |
| <i>Illuminazione</i> | <i>348</i> | <i>2467</i> | <i>2816</i> | <i>2,06</i> | <i>14,60</i> | <i>16,66</i> |
| TOTALE | <i>1385</i> | <i>13401</i> | <i>14786</i> | <i>8,19</i> | <i>79,27</i> | <i>87,46</i> |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------------|------------|-------------------|---------------------------|--|
| <i>Energia elettrica</i> | <i>710</i> | <i>kWhel/anno</i> | <i>327</i> | <i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i> |

| | | | | | |
|-----------------------------------|------------|------------|------------------|---------------|----------------|
| Zona 1 : Zona climatizzata | DPR 412/93 | <i>E.7</i> | Superficie utile | <i>169,05</i> | m ² |
|-----------------------------------|------------|------------|------------------|---------------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <i>Riscaldamento</i> | <i>874</i> | <i>8460</i> | <i>9334</i> | <i>5,17</i> | <i>50,05</i> | <i>55,22</i> |
| <i>Acqua calda sanitaria</i> | <i>163</i> | <i>980</i> | <i>1143</i> | <i>0,96</i> | <i>5,80</i> | <i>6,76</i> |
| <i>Raffrescamento</i> | <i>0</i> | <i>1493</i> | <i>1493</i> | <i>0,00</i> | <i>8,83</i> | <i>8,83</i> |
| <i>Ventilazione</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> |
| <i>Illuminazione</i> | <i>348</i> | <i>2467</i> | <i>2816</i> | <i>2,06</i> | <i>14,60</i> | <i>16,66</i> |
| TOTALE | <i>1385</i> | <i>13401</i> | <i>14786</i> | <i>8,19</i> | <i>79,27</i> | <i>87,46</i> |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------------|------------|-------------------|---------------------------|--|
| <i>Energia elettrica</i> | <i>710</i> | <i>kWhel/anno</i> | <i>327</i> | <i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i> |

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **16158** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **7205** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **90,1** %

Energia elettrica da rete **710** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **9663** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

| Mese | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|---------------|--------------------------|
| Gennaio | 605 |
| Febbraio | 826 |
| Marzo | 1371 |
| Aprile | 1651 |
| Maggio | 1932 |
| Giugno | 2091 |
| Luglio | 2221 |
| Agosto | 1918 |
| Settembre | 1464 |
| Ottobre | 990 |
| Novembre | 594 |
| Dicembre | 498 |
| TOTALI | 16158 |

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Ampliamento Asilo di Soiano del Lago*

Verifiche secondo: *DDUO 18.12.19 n. 18546*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*
Intervento *Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se dotati di nuovi impianti tecnici*
Limiti *Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|--|-----------------|--------------------|-------------|------------------|---------------|
| <i>Verifica termoigrometrica</i> | <i>Positiva</i> | | | | |
| <i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i> | <i>Positiva</i> | <i>134,64</i> | <i>></i> | <i>110,29</i> | <i>kWh/m²</i> |
| <i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i> | <i>Positiva</i> | <i>5,00</i> | <i>></i> | <i>4,51</i> | <i>kWh/m²</i> |
| <i>Indice di prestazione energetica globale</i> | <i>Positiva</i> | <i>187,01</i> | <i>></i> | <i>87,46</i> | <i>kWh/m²</i> |
| <i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i> | <i>Positiva</i> | | | | |
| <i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i> | <i>Positiva</i> | | | | |
| <i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i> | <i>Positiva</i> | | | | |

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-----------|----------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| <i>M1</i> | <i>T</i> | <i>ME01</i> | <i>Positiva</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>M2</i> | <i>N</i> | <i>ME02</i> | <i>Positiva</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>M3</i> | <i>U</i> | <i>ME01 -> atrio ingresso</i> | <i>Positiva</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>P1</i> | <i>G</i> | <i>Pavimento -> terreno</i> | <i>Positiva</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>S1</i> | <i>T</i> | <i>Soffitto -> esterno</i> | <i>Positiva</i> | <i>Positiva</i> |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

| Su [m²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|---------------|---------------------|-----------------|
| <i>169,05</i> | <i>22760,54</i> | <i>18645,06</i> |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

| Su [m²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|---------------|---------------------|----------------|
| <i>169,05</i> | <i>845,72</i> | <i>761,90</i> |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m²] | EP [kWh/m²] |
|----------------------|--------------------------------|----------------|
| <i>Riscaldamento</i> | <i>103,71</i> | <i>55,22</i> |

| | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Acqua calda sanitaria | 16,03 | 6,76 |
| Raffrescamento | 10,02 | 8,83 |
| Ventilazione | 37,57 | 0,00 |
| Illuminazione | 19,68 | 16,66 |
| Trasporto | 0,00 | 0,00 |
| TOTALE | 187,01 | 87,46 |

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m ²] | Su [m ²] |
|-----|-------------------|----------|--------------------|---|----------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,028 | 4,76 | 169,05 |

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m ² K] | | H't [W/m ² K] |
|-----|-------------------|------------------|----------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | E.7 | 0,50 | ≥ | 0,21 |

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|---------------|---|-----------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 129,8 | ≤ | 199,8 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 62,8 | ≤ | 148,9 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 49,9 | ≤ | 51,0 |

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

Edificio di nuova costruzione

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato 3, punto 2

[X]

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|--|-----------------|--------------------|---|------------------|------|
| Copertura totale da fonte rinnovabile | Positiva | 65,00 | < | 91,34 | % |
| Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile | Positiva | 65,00 | < | 85,77 | % |
| Verifica potenza elettrica installata | Positiva | 13,53 | ≤ | 14,40 | kW |

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

| Servizio | Qp ren [kWh] | Qp nren [kWh] | Qp tot [kWh] |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|
| Riscaldamento | 8460,20 | 873,93 | 9334,13 |
| Acqua calda sanitaria | 980,10 | 162,63 | 1142,73 |
| Raffrescamento | 1493,49 | 0,00 | 1493,49 |
| TOTALI | 10933,79 | 1036,56 | 11970,34 |

$$\% \text{ copertura} = [(10933,79) / (11970,34)] * 100 = 91,34$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

| Servizio | Qp ren [kWh] | Qp nren [kWh] | Qp tot [kWh] |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|
| Acqua calda sanitaria | 980,10 | 162,63 | 1142,73 |

$$\% \text{ copertura} = [(980,10) / (1142,73)] * 100 = 85,77$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 246,00 m²

K = 0,050

Potenza minima K * S * 1,1 = 13,53 kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

$Q_{p,ren} = 8460,20 \text{ kWh}$

$Q_{p,nren} = 873,93 \text{ kWh}$

$Q_{p,tot} = 9334,13 \text{ kWh}$

$Q_{p,X} = \sum [\sum (Edel,ter,gen,i * f_{px,gen,i}) + W_{del,CG,ren} + W_{del,CG,nren} + W_{del,CG,tot} + (W_{del,Fv} * f_{px}) + (Q_{el,gross} * f_{px}) + (Q_{sol} * f_{px}) + (Q_{eres} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,CG} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,FV} * f_{px})]$

| | Gen [kWh] | Feb [kWh] | Mar [kWh] | Apr [kWh] | Mag [kWh] | Giu [kWh] | Lug [kWh] | Ago [kWh] | Set [kWh] | Ott [kWh] | Nov [kWh] | Dic [kWh] | fp ren | fp nren | fp tot |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|---------|--------|
| Edel,ter,z1,g1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 1,95 | 2,42 |
| Wdel,CG,ren | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,CG,nren | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,CG,tot | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,fv | 387,58 | 495,84 | 519,34 | 191,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 117,25 | 271,63 | 310,57 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Qel,gross | 206,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 241,85 | 0,47 | 1,95 | 2,42 |
| Qsol | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Qeres | 1685,32 | 1243,53 | 681,92 | 183,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 229,89 | 949,90 | 1598,21 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Qel,surplus,CG | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Qel,surplus,FV | 0,00 | 51,26 | 329,58 | 151,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 75,42 | 8,43 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |

Legenda simboli

| | |
|----------------|---|
| Edel,ter,z1,g1 | Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 ECT1Engine.ZonaClimatizzata-Zona climatizzata |
| Wdel,CG,ren | Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile |
| Wdel,CG,nren | Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile |
| Wdel,CG,tot | Energia elettrica in situ da cogenerazione totale |
| Wdel,fv | Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza |
| Qel,gross | Energia elettrica prelevata dalla rete |
| Qsol | Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese |
| Qeres | Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres) |
| Qel,surplus,CG | Energia prodotta da CG e non consumata nel mese |
| Qel,surplus,FV | Energia prodotta da FV e non consumata nel mese |

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 980,10 kWh

Qp,nren = 162,63 kWh

Qp,tot = 1142,73 kWh

Qp,x = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

| | Gen [kWh] | Feb [kWh] | Mar [kWh] | Apr [kWh] | Mag [kWh] | Giu [kWh] | Lug [kWh] | Ago [kWh] | Set [kWh] | Ott [kWh] | Nov [kWh] | Dic [kWh] | fp ren | fp nren | fp tot |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|---------|--------|
| Edel,ter,z1,g1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 1,95 | 2,42 |
| Wdel,CG,ren | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,CG,nren | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,CG,tot | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,fv | 69,68 | 106,54 | 261,27 | 412,23 | 338,52 | 250,71 | 200,12 | 182,65 | 266,13 | 242,98 | 97,21 | 59,46 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Qel,gross | 37,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 46,31 | 0,47 | 1,95 | 2,42 |
| Qsol | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Qeres | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Qel,surplus,CG | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Qel,surplus,FV | 0,00 | 11,01 | 165,81 | 326,72 | 261,63 | 182,90 | 132,21 | 114,16 | 192,85 | 156,29 | 3,02 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |

Legenda simboli

| | |
|----------------|---|
| Edel,ter,z1,g1 | Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Zona climatizzata |
| Wdel,CG,ren | Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile |
| Wdel,CG,nren | Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile |
| Wdel,CG,tot | Energia elettrica in situ da cogenerazione totale |
| Wdel,fv | Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza |
| Qel,gross | Energia elettrica prelevata dalla rete |
| Qsol | Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese |
| Qeres | Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres) |
| Qel,surplus,CG | Energia prodotta da CG e non consumata nel mese |
| Qel,surplus,FV | Energia prodotta da FV e non consumata nel mese |

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 1493,49 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 1493,49 kWh

Qp,x = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

| | Gen [kWh] | Feb [kWh] | Mar [kWh] | Apr [kWh] | Mag [kWh] | Giu [kWh] | Lug [kWh] | Ago [kWh] | Set [kWh] | Ott [kWh] | Nov [kWh] | Dic [kWh] | fp ren | fp nren | fp tot |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|---------|--------|
| Edel,ter,z1,g1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 1,95 | 2,42 |
| Wdel,CG,ren | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,CG,nren | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,CG,tot | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| Wdel,fv | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 53,74 | 660,96 | 1084,86 | 1397,71 | 1169,51 | 439,18 | 14,11 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Qel,gross | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 1,95 | 2,42 |
| Qel,surplus,CG | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Qel,surplus,FV | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,59 | 510,83 | 791,42 | 923,42 | 730,98 | 318,26 | 9,08 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |

Legenda simboli

| | |
|----------------|---|
| Edel,ter,z1,g1 | Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 1-Zona climatizzata |
| Wdel,CG,ren | Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile |
| Wdel,CG,nren | Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile |
| Wdel,CG,tot | Energia elettrica in situ da cogenerazione totale |
| Wdel,fv | Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza |
| Qel,gross | Energia elettrica prelevata dalla rete |
| Qel,surplus,CG | Energia prodotta da CG e non consumata nel mese |
| Qel,surplus,FV | Energia prodotta da FV e non consumata nel mese |

Relazione tecnica di calcolo
Classificazione del livello di automazione (BACS)
UNI EN ISO 52120-1:2022
UNI/TS 11651:2023

EDIFICIO ***Ampliamento Asilo di Soiano del Lago***
INDIRIZZO ***Via Trevisago, 2 – 25080 - Soiano del Lago***
COMMITTENTE ***Comune di Soiano del Lago***
INDIRIZZO ***Via A. Ciucani, 5, 25080 Soiano BS***
COMUNE ***Soiano del Lago***

Rif. ***25-196M-Legge10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 14.25.13

FORNONI ING. LUCA
VIA VITTORIO EMANUELE II, 1 - 25039 TRAVAGLIATO (BS)

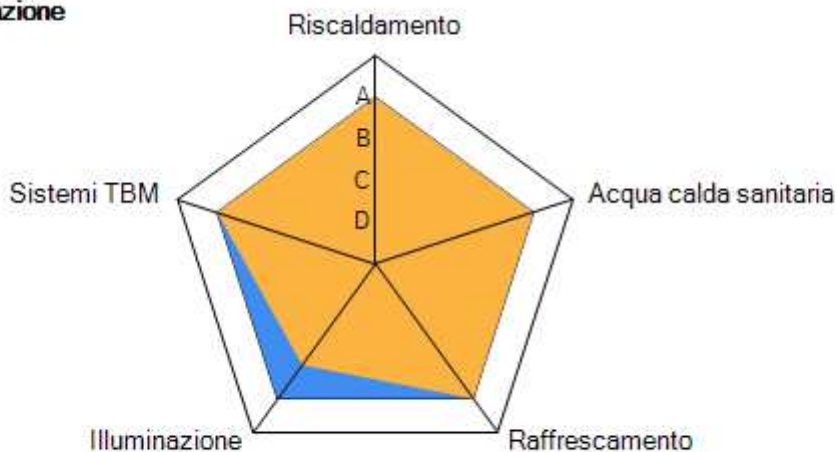
CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Principali risultati di calcolo

Edificio: Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

| | | | | | |
|----------------------|---------------|----------------|--------------------|---------------|-----------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.7 | - | Superficie esterna | 649,97 | m ² |
| Superficie utile | 169,05 | m ² | Volume lordo | 861,95 | m ³ |
| Volume netto | 574,77 | m ³ | Rapporto S/V | 0,75 | m ⁻¹ |

| Tipo controllo | Punteggio medio | Classe BACS | Miglioramento | % Miglior. | Risparmio EP _{nren} [kWh] |
|---------------------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|------------------------------------|
| Riscaldamento | 2,71 | A | A | 0,00 | 0 |
| Acqua calda sanitaria | 2,00 | A | A | 0,00 | 0 |
| Raffrescamento | 2,50 | A | A | 0,00 | 0 |
| Illuminazione | 2,00 | B | A | 7,53 | 26 |
| Gestione impianti tecnici (TBM) | 2,33 | A | A | - | - |
| Totale | 2,31 | B | A | 0,17 | 26 |

Classificazione



■ Miglioramento
■ Classe BACS

| |
|--|
| CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Descrizione controlli |
|--|

| |
|---|
| CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO |
| |

| |
|---|
| CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA |
| |

| |
|--|
| CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO |
| |

| |
|---|
| CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE |
| |

| |
|---|
| CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM) |
| |

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

Edificio: Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

Definizione classi

| Residenziale | | | | Non residenz. | | | |
|--------------|---|---|---|---------------|---|---|---|
| D | C | B | A | D | C | B | A |

| | | | | | | | | | |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Cod. | 1.1 Controllo dell'emissione | | | | | | | | |
| | Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; Con la funzione 1.1.1 possono essere regolati diversi ambienti | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Controllo automatico centrale. Un controllo unico agisce sia sul generatore, sia distribuzione; ad esempio, tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3 | | | | | | | | |
| 2 | Controllo di ogni ambiente mediante valvole termostatiche o controllori elettronici | | | | | | | | |
| 3 | Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS. | | | | | | | | |
| 4 | Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone. Nota: Sono esclusi gli impianti a elevata inerzia termica (con massa termica rilevante). Ad esempio: riscaldamento a pavimento, a parete, ecc.... | | | | | | | | |
| Cod. | 1.2 Controllo dell'emissione di strutture edili termo-attive (TABS) | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Controllo automatico centralizzato. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore). | | | | | | | | |
| 2 | Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia. | | | | | | | | |
| 3 | Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente. | | | | | | | | |
| Cod. | 1.3 Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno) | | | | | | | | |
| | Una funzione simile può essere utilizzata per il controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Controllo con compensazione con temperatura esterna | | | | | | | | |
| 2 | Controllo basato sulla richiesta termica | | | | | | | | |
| Cod. | 1.4 Controllo delle pompe di distribuzione in rete | | | | | | | | |
| | Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Controllo accensione spegnimento | | | | | | | | |
| 2 | Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio) | | | | | | | | |
| 3 | Pompe a velocità variabile basata su sensori interni (alla pompa) | | | | | | | | |
| 4 | Pompe a velocità variabile basata su sensori esterni (alla pompa) | | | | | | | | |
| Cod. | 1.4a Bilanciamento idronico della distribuzione del calore (incluso il contributo al bilanciamento in emissione) | | | | | | | | |
| | Il bilanciamento idronico si applica ad un corpo scaldante o ad un gruppo di corpi scaldanti maggiore di 10 | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo | | | | | | | | |
| 2 | Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo | | | | | | | | |
| 3 | Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo | | | | | | | | |
| 4 | Bilanciamento dinamico per emettitore | | | | | | | | |
| Cod. | 1.5 Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione | | | | | | | | |
| | Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Controllo automatico con programma orario fisso | | | | | | | | |
| 2 | Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato | | | | | | | | |
| 3 | Controllo automatico con valutazione della richiesta | | | | | | | | |
| Cod. | 1.6 Controllo del generatore locale (combustione) e del teleriscaldamento (scambiatore) | | | | | | | | |
| 0 | Controllo a temperatura costante | | | | | | | | |
| 1 | Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna | | | | | | | | |
| 2 | Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Cod. | 1.7 Controllo del generatore (per pompe di calore) | | | | | | | | |
| 0 | Controllo a temperatura costante | | | | | | | | |
| 1 | Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna | | | | | | | | |
| 2 | Controllo a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta, es. in dipendenza della temperatura di set-point dell'acqua di riscaldamento | | | | | | | | |
| Cod. | 1.8 Controllo generatore riscaldamento (unità esterna) | | | | | | | | |
| | L'obiettivo consiste generalmente nella massimizzazione dell'efficienza del generatore di calore | | | | | | | | |
| 0 | Controllo on-off sul generatore | | | | | | | | |
| 1 | Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda | | | | | | | | |
| 2 | Controllo variabile del generatore in funzione del carico o della domanda | | | | | | | | |
| Cod. | 1.9 Controllo sequenziale di differenti generatori | | | | | | | | |
| | Si può applicare sia per generatori di diversa taglia e/o fonti di energia rinnovabile | | | | | | | | |
| 0 | Priorità basate solo sul tempo di funzionamento | | | | | | | | |
| 1 | Priorità basate su liste (es. priorità delle pompe di riscaldamento o dei bollitori di acqua calda) | | | | | | | | |
| 2 | Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione) | | | | | | | | |
| 3 | Priorità basate su liste dinamiche (come 1.9.2) e sulla predizione del carico | | | | | | | | |
| Cod. | 1.10 Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES) | | | | | | | | |
| | Il sistema TES è parte del sistema di riscaldamento | | | | | | | | |
| 0 | Accumulo continuo | | | | | | | | |
| 1 | Accumulo controllato da due sensori | | | | | | | | |
| 2 | Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico | | | | | | | | |

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

Edificio: Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

Definizione classi

| Residenziale | | | | Non residenz. | | | |
|--------------|---|---|---|---------------|---|---|---|
| D | C | B | A | D | C | B | A |

| Cod. | 2.1 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 0 | Controllo automatico accensione/spegnimento | | | | | | | | |
| 1 | Controllo automatico accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento | | | | | | | | |
| 2 | Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo | | | | | | | | |
| Cod. | 2.2 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda | | | | | | | | |
| 0 | Controllo automatico accensione/spegnimento | | | | | | | | |
| 1 | Controllo automatico accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento | | | | | | | | |
| 2 | Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo | | | | | | | | |
| Cod. | 2.3 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con collettore solare e generazione di calore | | | | | | | | |
| 0 | Controllo a selezione manuale dell'energia solare o della generazione di calore | | | | | | | | |
| 1 | Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare | | | | | | | | |
| 2 | Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare con più sensori di temperatura | | | | | | | | |
| Cod. | 2.4 Controllo della pompa di ricircolo ACS | | | | | | | | |
| | Funzionamento continuo, accensione/spegnimento in base al tempo | | | | | | | | |
| 0 | Senza programma a tempo | | | | | | | | |
| 1 | Controllo della pompa di ricircolo ACS con programmazione oraria | | | | | | | | |

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

Edificio: Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

Definizione classi

| Residenziale | | | | Non residenz. | | | |
|--------------|---|---|---|---------------|---|---|---|
| D | C | B | A | D | C | B | A |

| | | | | | | | | | |
|-------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Cod. | 3.1 Controllo di emissione | | | | | | | | |
| | Il sistema di controllo è installato sul terminale o nell'ambiente; per la funzione 3.1.1 un sistema può controllare diversi ambienti | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Controllo automatico centrale: può lavorare direttamente sul generatore o sulla distribuzione; ad esempio tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3 | | | | | | | | |
| 2 | Controllo di ogni ambiente per mezzo di controllori elettronici | | | | | | | | |
| 3 | Controllo di ogni ambiente con comunicazione (Esempio programmi orari, controllori ambiente con set point) *Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a pannelli radianti), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio | | | | | | | | |
| 4 | Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone (quest'ultima da non applicare per i pannelli radianti di ogni genere) | | | | | | | | |
| Cod. | 3.2 Controllo dell'emissione per TABS per raffrescamento | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Controllo automatico centrale. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore) | | | | | | | | |
| 2 | Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia | | | | | | | | |
| 3 | Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente. Come funzione 2 con l'aggiunta di funzionamento intermittente temporizzato e/o dipendente dalla temperatura ambiente | | | | | | | | |
| Cod. | 3.3 Controllo della temperatura dell'acqua fredda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno) | | | | | | | | |
| | Una funzione simile si può applicare al controllo del raffrescamento elettrico diretto (per esempio, unità di raffrescamento compatte, unità split) per singoli ambienti | | | | | | | | |
| 0 | Controllo a temperatura costante | | | | | | | | |
| 1 | Compensazione con la temperatura esterna: generalmente aumenta la temperatura media del fluido | | | | | | | | |
| 2 | Controllo in base alla richiesta per esempio sulla temperatura interna: generalmente aumenta la temperatura media del fluido | | | | | | | | |
| Cod. | 3.4 Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti idrauliche | | | | | | | | |
| | Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |
| 1 | Controllo accensione/spegnimento | | | | | | | | |
| 2 | Controllo pompa multi-stadio | | | | | | | | |
| 3 | Controllo della velocità delle pompe: variabile, costante o variabile, basata sul ΔP dell'unità interna | | | | | | | | |
| 4 | Controllo della velocità delle pompe: variabile costante o variabile, basata su un segnale esterno, (es. richiesta idraulica, ΔT, ottimizzazione dell'energia) | | | | | | | | |
| Cod. | 3.4a Bilanciamento idronico della distribuzione del raffrescamento (incluso il contributo al bilanciamento in emissione) | | | | | | | | |
| | Il bilanciamento idronico è applicato ad un gruppo di emettitori di raffrescamento (pannello di raffrescamento, unità fan-coil o altre unità interne) maggiore di 10 in aggiunta al bilanciamento statico degli emettitori di raffrescamento | | | | | | | | |
| 0 | Nessun bilanciamento | | | | | | | | |
| 1 | Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo | | | | | | | | |
| 2 | Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo | | | | | | | | |
| 3 | Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo | | | | | | | | |
| 4 | Bilanciamento dinamico per emettitore | | | | | | | | |
| Cod. | 3.5 Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione | | | | | | | | |
| | Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione | | | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | Controllo automatico con programma orario fisso | | | | | | | | | |
| 2 | Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato | | | | | | | | | |
| 3 | Controllo automatico con valutazione della richiesta | | | | | | | | | |
| Cod. | 3.6 Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento per emissione e/o distribuzione | | | | | | | | | |
| 0 | Nessun interblocco | | | | | | | | | |
| 1 | Interblocco parziale (dipende dal sistema HVAC) | | | | | | | | | |
| 2 | Interblocco totale | | | | | | | | | |
| Cod. | 3.7 Controllo del generatore per il raffrescamento | | | | | | | | | |
| | L'obiettivo è generalmente quello di massimizzare la temperatura d'esercizio del generatore (chiller) | | | | | | | | | |
| 0 | Controllo a temperatura costante | | | | | | | | | |
| 1 | Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna | | | | | | | | | |
| 2 | Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, in accordo con i controllori di ambiente (room controller) | | | | | | | | | |
| Cod. | 3.8 Sequenziamento di diversi generatori | | | | | | | | | |
| 0 | Priorità basate solo sui tempi di funzionamento | | | | | | | | | |
| 1 | Priorità basate solo sui carichi | | | | | | | | | |
| 2 | Priorità basate sulle caratteristiche e l'efficienza di ogni generatore, in modo da far funzionare ogni generatore al proprio massimo grado di efficienza | | | | | | | | | |
| 3 | Sequenziamento basato sulla previsione del carico, ad esempio basato sul COP e la disponibilità di energia | | | | | | | | | |
| Cod. | 3.9 Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES) | | | | | | | | | |
| | TES fa parte del sistema di raffrescamento | | | | | | | | | |
| 0 | Accumulo continuo | | | | | | | | | |
| 1 | Accumulo temporizzato | | | | | | | | | |
| 2 | Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico | | | | | | | | | |

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

Edificio: Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

Definizione classi

Residenziale

Non residenz.

D C B A D C B A

| Cod. | 5.1 Controllo Presenza | | | | | | | | |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 0 | Interruttore manuale | | | | | | | | |
| 1 | Interruttore manuale + segnale estinzione graduale automatica | | | | | | | | |
| 2 | Rilevamento automatico: Auto on/dimmered off oppure Auto on/auto off | | | | | | | | |
| 3 | Rilevamento automatico: Manuale on/dimmered off oppure Manuale on/Manuale off | | | | | | | | |
| Cod. | 5.2 Controllo luce diurna | | | | | | | | |
| 0 | Manuale centralizzata | | | | | | | | |
| 1 | Manuale per ogni locale | | | | | | | | |
| 2 | Crepuscolare ON/OFF | | | | | | | | |
| 3 | Crepuscolare con regolazione del flusso luminoso | | | | | | | | |

CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM)

Edificio: Ampliamento Asilo di Soiano del Lago

Definizione classi

| Residenziale | | | | Non residenz. | | | |
|--------------|---|---|---|---------------|---|---|---|
| D | C | B | A | D | C | B | A |

| | | | | | | | | | |
|-------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Cod. | 7.1 Gestione set-point | | | | | | | | |
| | Gestione, abbassamento e adeguamento dei set-point BAC in funzione della modalità di funzionamento ambiente/zona | | | | | | | | |
| 0 | Manuale, per ogni stanza | | | | | | | | |
| 1 | Programmazione da impianto centralizzato | | | | | | | | |
| 2 | Programmazione da sala centrale | | | | | | | | |
| 3 | Programmazione da sala centrale con frequenti reset delle modifiche effettuate da parte di utenti locali | | | | | | | | |
| Cod. | 7.2 Programmazione oraria | | | | | | | | |
| 0 | Impostazione manuale | | | | | | | | |
| 1 | Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita. Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre.stop) con tempi fissi | | | | | | | | |
| 2 | Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita; Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre-stop) con tempi variabili | | | | | | | | |
| Cod. | 7.3 Rilevazione e diagnosi malfunzionamenti | | | | | | | | |
| 0 | Nessuna indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi | | | | | | | | |
| 1 | Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi | | | | | | | | |
| 2 | Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi con funzione diagnostica | | | | | | | | |
| Cod. | 7.4 Misura ed analisi dei consumi energetici e delle condizioni ambientali | | | | | | | | |
| 0 | Rilevazione di misure singole | | | | | | | | |
| 1 | Estrapolazione di linee di tendenza a partire dalle misure | | | | | | | | |
| 2 | Analisi evoluta delle misure. Valutazione delle misure per verifica delle prestazioni energetiche rispetto a un valore atteso | | | | | | | | |
| Cod. | 7.5 Generazione di energia locale e da fonti rinnovabili | | | | | | | | |
| | Gestione delle fonti energetiche rinnovabili locali e di altre produzioni energetiche locali come cogenerazione | | | | | | | | |
| 0 | Generazione senza coordinamento con la disponibilità di energia rinnovabile | | | | | | | | |
| 1 | Coordinamento tra produzione di energia elettrica da rinnovabile ed energia termica al fine di ottimizzare l'autoconsumo con possibilità di accumuli di energia termica e/o elettrica | | | | | | | | |
| Cod. | 7.6 Recupero e accumulo di calore | | | | | | | | |
| 0 | Utilizzo istantaneo o accumulo del calore di recupero | | | | | | | | |
| 1 | Gestione dell'utilizzo del calore di recupero e/o accumulato | | | | | | | | |
| Cod. | 7.7 Integrazione con smart grid | | | | | | | | |
| 0 | Assenza di coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono indipendenti dallo stato della rete di distribuzione | | | | | | | | |
| 1 | Coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono dipendenti dallo stato della rete di distribuzione | | | | | | | | |

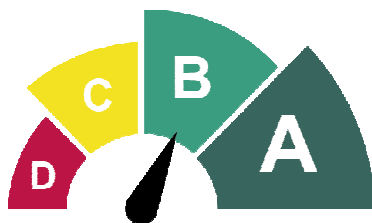
| DATI INTERVENTO | | | |
|---|--|---|---|
| Regione: | LOMBARDIA | | |
| Comune: | Soiano del Lago | | |
| Indirizzo: | Via Trevisago, 2 – 25080 - Soiano del Lago | | |
| Edificio: | Ampliamento Asilo di Soiano del Lago | | |
| DESCRIZIONE INTERVENTO | | | |
| Dettagli del progetto: | Nuovo edificio Ristrutturazione edificio Modifica BACS pre-esistente Altro (vedi note aggiuntive) | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Note e specificazioni aggiuntive: Asseverazione in conformità alla classe B di un edificio non residenziale . | | | |
| Destinazione d'uso: | Residenziale Non residenziale | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Oggetto dell'attestato: | Intero edificio Unità immobiliare Gruppo di unità immobiliari | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Servizi: | Riscaldamento Acqua calda sanitaria Raffrescamento Ventilazione e condizionamento Illuminazione Schermature solari Gestione impianti tecnici (TBM) | <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-weight: bold; font-size: 0.8em;"> <div>Presente</div> <div>Asseverato</div> </div> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |

In qualità di soggetto responsabile dell'asseverazione del sistema BACS, consapevole di assumere la qualifica di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli art. 359 e 481 del Codice Penale

- vista la UNI EN ISO 52120-1;
- visto il sistema BACS installato;
- considerati i soli servizi e le sole funzioni di controllo pertinenti ai sensi del punto 4.3 della UNI/TS 11651;
- esaminate le funzioni pertinenti e le funzioni di controllo operative di cui al prospetto A.1;

ASSEVERO che

Il sistema BACS è conforme ai requisiti della classe di efficienza **B** in conformità alla UNI EN ISO 52120-1.

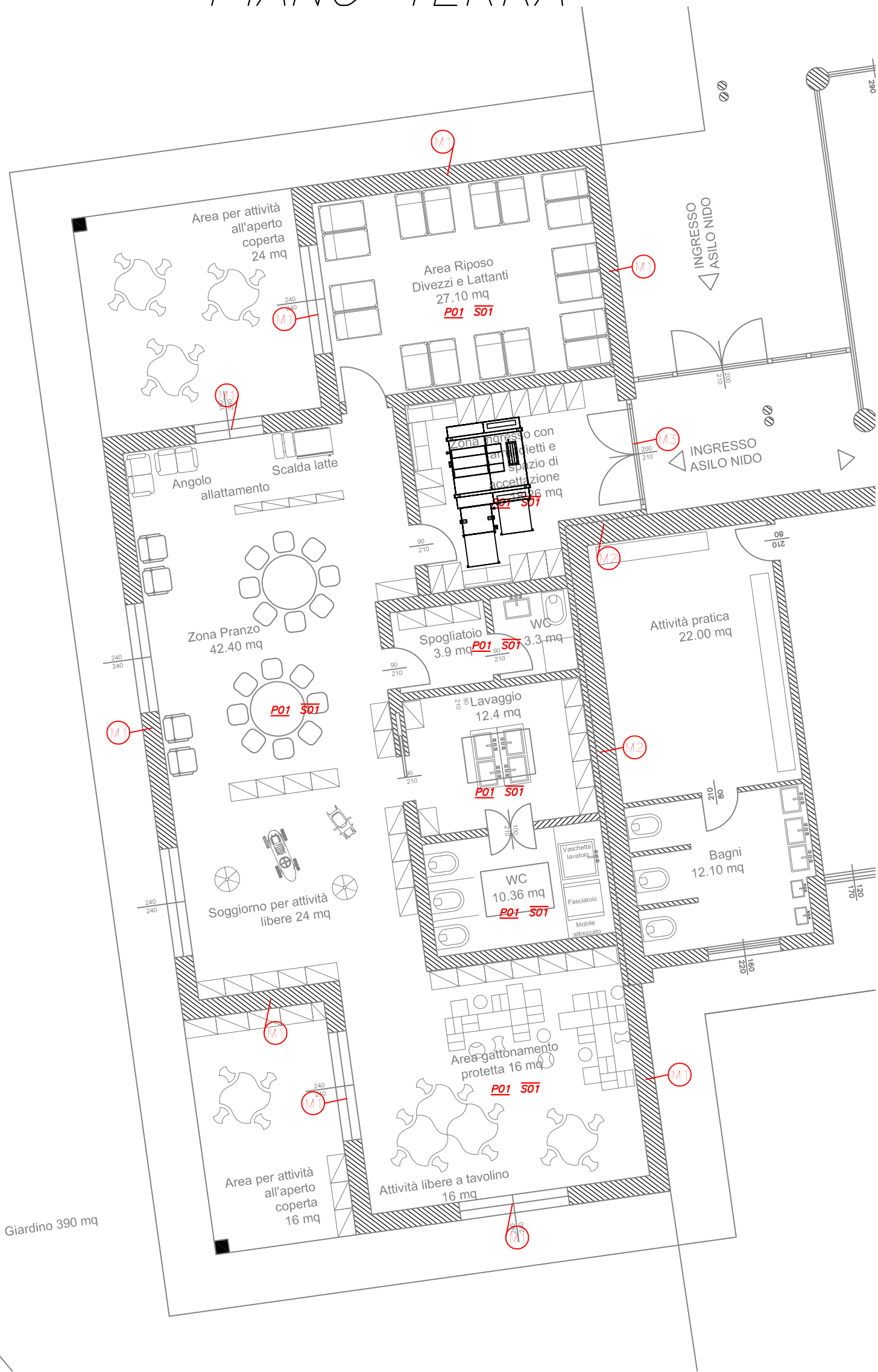


| | | | |
|-----------------|--|----------------|----------------|
| Il sottoscritto | <u>Ing.</u> | <u>Luca</u> | <u>Fornoni</u> |
| | TITOLO | NOME | COGNOME |
| iscritto a | <u>Ingegneri</u> | <u>Brescia</u> | <u>3862</u> |
| | ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | PROV. | N. ISCRIZIONE |

| | | |
|----------------|--------|-------|
| Il progettista | _____ | _____ |
| | TIMBRO | FIRMA |



PIANO TERRA

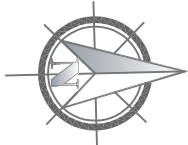


| | | |
|-----------|-----------|---------------------------|
| REVISIONI | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| REVISIONE | EMISSIONE | DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO |

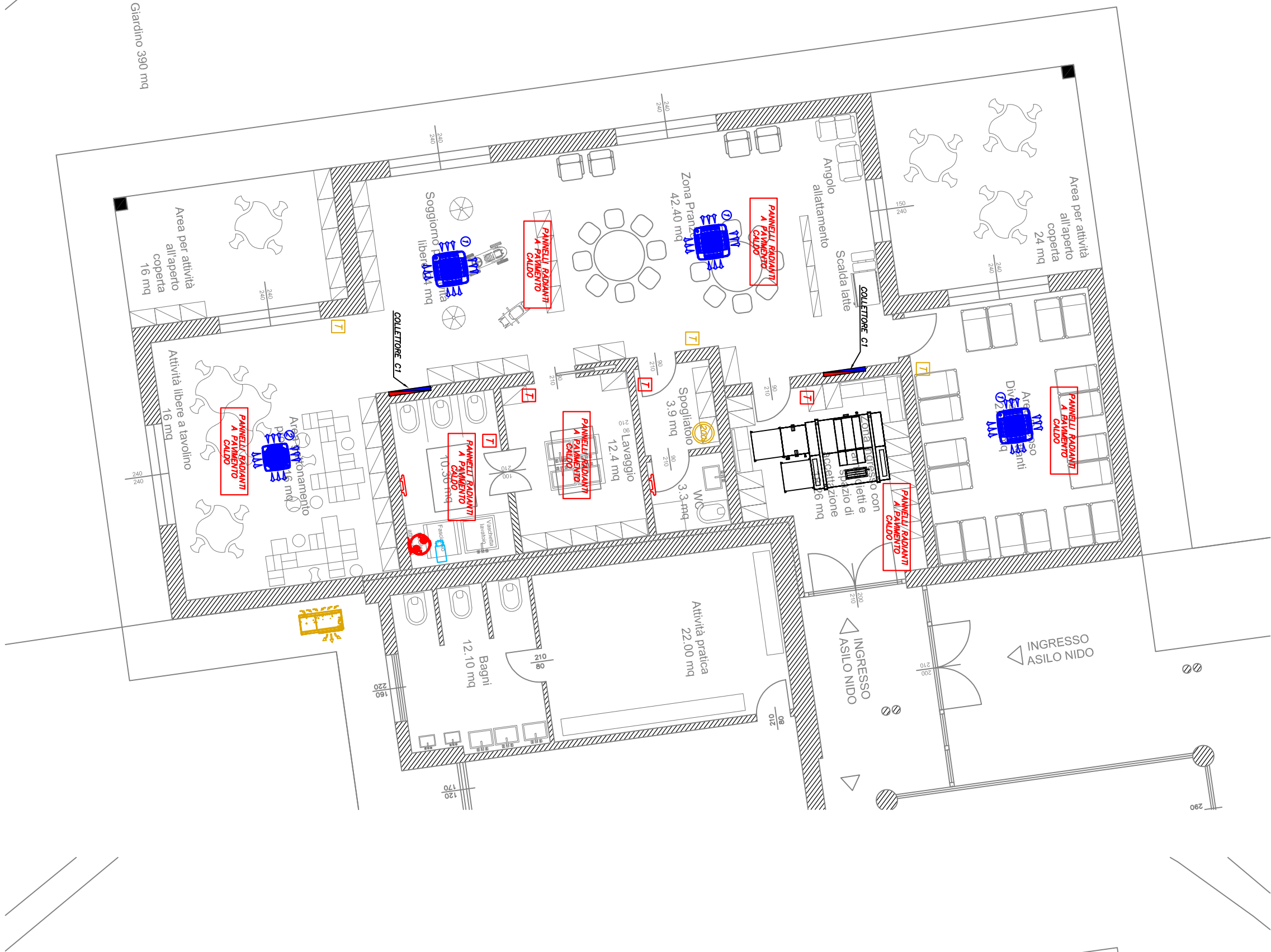
| | | |
|--------------|--|-----------------|
| PROGETTISTA | COMMITTENTE | COMMESSA |
| LUCA FORNONI | COMUNE DI SOIANO DEL LAGO (BS) | 25-196M |
| INGEGNERE | LOCALITA' | DATA |
| | VIA TREVISAGO 2, 25080 SOIANO DEL LAGO (BS) | 16/10/2025 |
| | PROGETTO | SCALA |
| | AMPLIAMENTO DELL'ASILO NIDO DI SOIANO DEL LAGO | 1:100 |
| | DESCRIZIONE DEL DISEGNO | NOME FILE |
| | IDENTIFICAZIONE STRUTTURE L.10/91 | 25-196M-L10.dwg |
| | | DISEGNO N. |

Studio Tecnico Ing. Luca Fornoni
Via Vittorio Emanuele II n.1 25039 TRAVAGLIATO (BS) TEL/FAX 030 660237 e-mail: info@studiofornoni.com

L01d

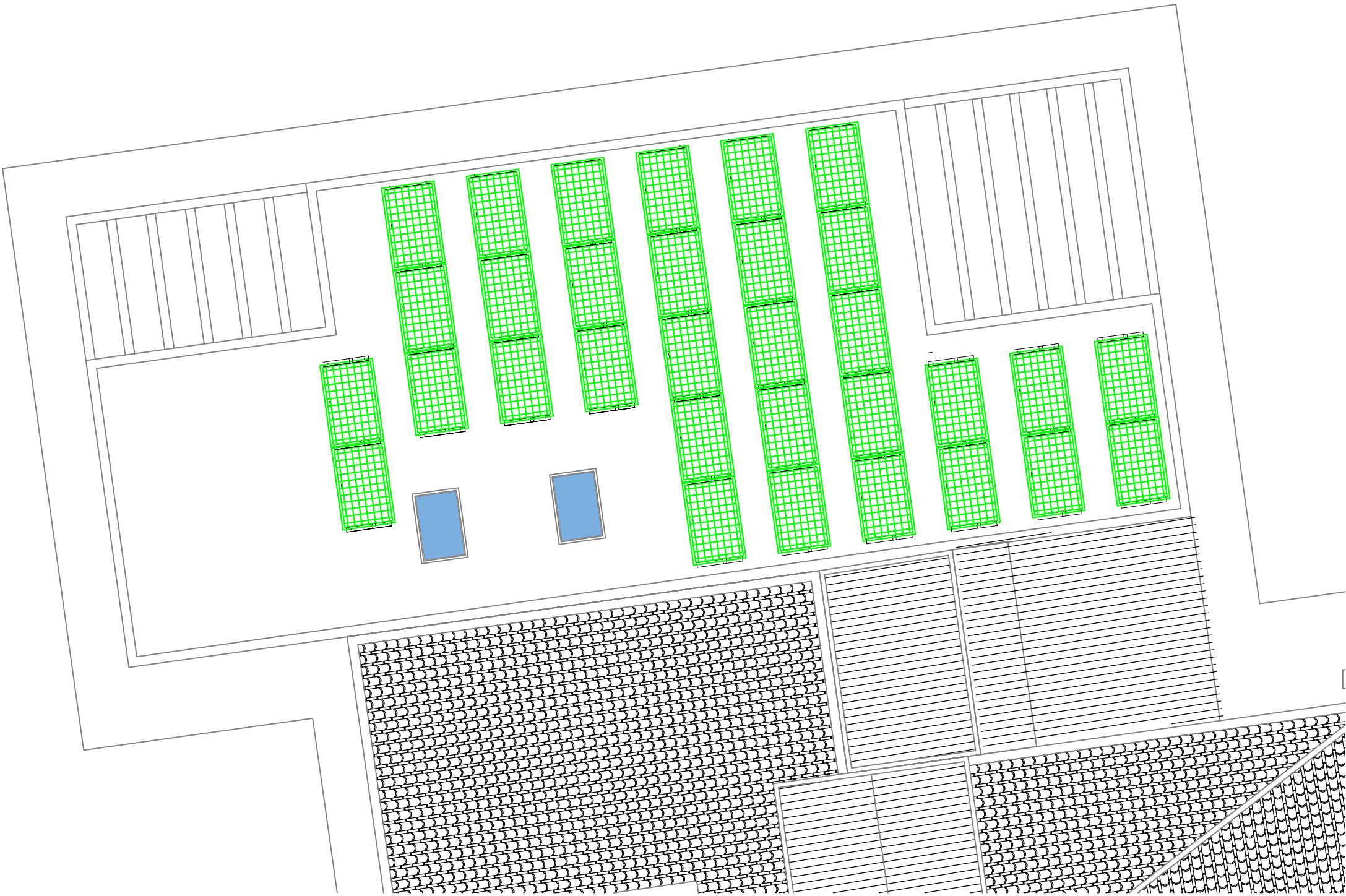


PIANO TERRA



Giardino 390 mq

COPERTURA



LEGENDA

| | |
|--|---|
| | VENTILCONVETTORE A CASSETTA A 2 TUBI tipo AERMEC mod. FCUB212 CAPACITA' RISC. NOMINALE 4,05 kW (45/40 °C) CAPACITA' RAFF. NOMINALE 4,04 kW (7/12 °C) DIM. 360(h)x965x965mm - PESO 35,0 kg ALIM. MONOFASE (1/220V/50Hz) - POTENZA ELETTRICA ASSORBITA 33 W |
| | VENTILCONVETTORE A CASSETTA A 2 TUBI tipo AERMEC mod. FCUB212 CAPACITA' RISC. NOMINALE 3,21 kW (45/40 °C) CAPACITA' RAFF. NOMINALE 4,19 kW (7/12 °C) DIM. 362(h)x754x754mm - PESO 22,0 kg ALIM. MONOFASE (1/220V/50Hz) - POTENZA ELETTRICA ASSORBITA 61 W |
| | POMPA DI CALORE REVERSIBILE CONDENSATA AD ARIA GAS R410g tipo AERMEC modello ANK075HX-J-T POTENZA NOMINALE IN RISCALDAMENTO 18,1 kW COP 3,66 (A7/M35) POTENZA NOMINALE IN RAFFRESCAMENTO 16,5 kW EER 2,68 (A35/M7) DIM. 1481(h)x1000x450mm - PESO 178,0 kg ALIM. TRI-FASE (3/400V/50Hz) - POTENZA ELETTRICA ASSORBITA 6,20 kW |
| | ACCUMULO INERZIALE 200 LT tipo FIORINI modello VOLANO TERMICO VERTICALE 200 DIM. Ø517x1289mm - PESO A VUOTO 41 kg TERMOARREDO ELETTRICO tipo IRSAP modello NIDO 764x500 - 19 TUBI POTENZA NOMINALE 400W |
| | INTERRACCA UTENTE BMS PER CONTROLLO DI ZONA |
| | COLLETTORE PER LA DISTRIBUZIONE DEI CIRCUITI PANNELLI RADIANTE |
| | SCALDAQUA IN POMPA DI CALORE GAS R290 CON ACCUMULO DI 82 LT tipo AERMEC modello SHW080 COP 2,91 (A7/M10-55) PASSORBITA 370 W - RESISTENZA ELETTRICA 1200 W DIM. Ø538x1184(h)mm - PESO 51,0 kg ALIM. MONOFASE (1/220V/50Hz) - POTENZA ELETTRICA ASSORBITA 1570 W |
| | ADDOLCITORE tipo EUROACQUE modello MIN/1/4 PORTATA 900 l/h - DIMENSIONI: 470(h)x220x380 mm RECUPERATORE DI CALORE A FLUSSI IN CONTROCORRENTE CON MOTORE INVERTER tipo AERMEC modello REL200PX CON SILENZIATORI E BATTERIA IDRONICA PORTATA D'ACQUA NOMINALE 1990 mc/h PORTATA D'ACQUA DI PROGETTO 1690 mc/h PRESS. STATICA UTILE MANDATA 110 Pa PRESS. STATICA UTILE RIPRESA 149 Pa EFFICIENZA TERMICA A SECCO 76,3% DIM. 460(h)x1600x1800mm - PESO 210,0 kg ALIM. MONOFASE (1/220V/50Hz) - POTENZA ELETTRICA ASSORBITA 860 W |
| | MODULO FOTOVOLTAICO POTENZA DI PICCO SINGOLO PANNELLO 450 Wp N° 32 PANNELLI POTENZA TOT. INSTALLATA 14.40 kW |

| | |
|--|-----------------|
| REVISIONE | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| COMITTEE | |
| PROGETTISTA | COMITTEE |
| INGEGNERE | COMITTEE |
| DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO | |
| REVISIONE | EMISSIONE |
| COMUNE DI SOIANO DEL LAGO (BS) | |
| LOCALITA' | DATA |
| VIA TREVISAGO 2, 25080 SOIANO DEL LAGO (BS) | 16/10/2025 |
| PROGETTO | |
| AMPLIAMENTO DELL'ASILO NIDO DI SOIANO DEL LAGO | SCALA |
| IDENTIFICAZIONE IMPIANTI L.10/91 | NOME FILE |
| | 25-198M-L10.dwg |
| DISEGNO N° | |
| L02d | |

Studio Tecnico Ing. Luca Fornoni

Via Vittorio Emanuele II n.1 25039 TRAVAGLIATO (BS) TEL/FAX 030 660237 e-mail: info@studiotecnico.com