

COMUNE DI VITTUONE
Città Metropolitana di Milano

**RISTRUTTURAZIONE DI PALAZZINA IN VIA ZARA N. 10
CON CAMBIO DESTINAZIONE D'USO
DA RESIDENZIALE AD AMBULATORIO MEDICO**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 00

Relazione Energetica

Settembre 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli





RELAZIONE TECNICA
di cui al punto 4.8 del
DGR 3868 del 17.07.2015 e s.m.i.

Area geografica

Regione **Lombardia**

Provincia di **Milano**

Comune di **VITTUONE**

Ubicazione intervento

Via Zara, 10

Proprietà
Comune di Vittuone

Progettista
ing. Piccioli Cappelli Paolo

Tecnico
ing. Piccioli Cappelli Paolo



Data elaborazione: 25/07/2023



RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELLE DISPOSIZIONI ALLEGATE AL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <p>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio</p> <p><input type="checkbox"/> RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq</p> |
|-------------------------------------|--|--|

1.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Intervento di manutenzione straordinaria involucro edilizio e ristrutturazione impianto termico.
L'opera oggetto del presente intervento è ubicata in via **Via Zara**, n.° 10, del Comune di **VITTUONE**, Provincia di **Milano**.

1.1 TITOLO ABILITATIVO

Classificazione dell'edificio in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015:

| | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------|-----|
| Numero delle unità immobiliari: | 1 | Destinazione d'uso prevalente: | E.2 |
|---------------------------------|---|--------------------------------|-----|

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nel progetto corrente:

| DENOMINAZIONE ZONA TERMICA | DESTINAZIONE D'USO DPR 412/93 | VOLUME m ³ |
|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Poliambulatori | E.2 | 326,69 |

1.2 SOGGETTI COINVOLTI

[X] Committente/i :

| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Tipologia | Ente pubblico |
| Cognome e Nome / Denominazione | Comune di Vittuone |
| Indirizzo | Piazza Italia 5 |
| Cap | 20010 |
| Città | VITTUONE |
| Provincia | MI |
| Codice fiscale | 00994350155 |
| Partita IVA | 00994350155 |
| Telefono | 02903201 |
| Email | protocollo@comune.vittuone.mi.it |

[X] Progettista/i :

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Denominazione | ing. Piccioli Cappelli Paolo |
| Indirizzo | Corso Novara 16 |
| Cap | 27029 |
| Città | VIGEVANO |
| Provincia | PV |
| Codice fiscale | PCCPLA70P08A794Z |
| Partita IVA | 02754230163 |
| Telefono | 348-3938091 |
| Iscrizione | Ingegneri |
| Numero di iscrizione | 2312 |
| Provincia di iscrizione | BG |
| Email | studio.sapica@gmail.com |
| | AMBITI |

Direttore/i :

| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Denominazione | ing. Piccioli Cappelli Paolo |
| Indirizzo | Corso Novara 16 |
| Cap | 27029 |
| Città | VIGEVANO |
| Provincia | PV |
| Codice fiscale | PCCPLA70P08A794Z |
| Partita IVA | 02754230163 |
| Telefono | 348-3938091 |
| Iscrizione | Ingegneri |
| Numero di iscrizione | 2312 |
| Provincia di iscrizione | BG |
| Email | studio.sapica@gmail.com |
| AMBITI | |

- Direttore degli impianti termici
- Direzione lavori isolamento termico
- Direzione lavori sistemi di ricambio d'aria
- Direzione lavori impianto di illuminazione

Tecnico/i :

| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Denominazione | ing. Piccioli Cappelli Paolo |
| Indirizzo | Corso Novara 16 |
| Cap | 27029 |
| Città | VIGEVANO |
| Provincia | PV |
| Codice fiscale | PCCPLA70P08A794Z |
| Partita IVA | 02754230163 |
| Telefono | 348-3938091 |
| Iscrizione | Ingegneri |
| Numero di iscrizione | 2312 |
| Provincia di iscrizione | BG |
| Email | studio.sapica@gmail.com |
| AMBITI | |

- Tecnico degli impianti termici
- Tecnico lavori isolamento termico
- Tecnico lavori sistemi di ricambio d'aria

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici sono indicati al punto 8. della presente relazione tecnica.

2.1 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

Sì
 No

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

| | | |
|---|--------------|----|
| Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93 | 2599 | GG |
| Temperatura minima di progetto dell'aria esterna | 268,1 | °K |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna | 304,9 | °K |

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

| Climatizzazione | invernale | estiva | u.m. |
|--|---------------|---------------|----------------|
| Volume lordo climatizzato dell'edificio (V) | 326,69 | 326,69 | m ³ |
| Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S) | 317,24 | 317,24 | m ² |
| Rapporto S/V | 0,97 | | |
| Superficie utile energetica dell'edificio | 69,16 | 69,16 | m ² |
| Valore di progetto della temperatura interna | 20,0 | 26,0 | °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna | 50,0 | 50,0 | % |

4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a meno di 1000 m **No**
- Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) **-**
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **No**
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture **No**
- Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) **No**
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. **No**
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare **No**
- Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze come definito dal D.Lgs. 199/2021

| Verifica (D. Lgs. 199/2021) | Percentuale di copertura del fabbisogno [%] |
|---|---|
| Verifica della copertura di almeno il 65,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria | 83,3 % |
| Verifica della copertura di almeno il 65,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento | 87,6 % |
| Potenza di picco installata sull'edificio | 3,2 |
| Verifica della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili | VERIFICATO |

| Denominazione | Tipologia | SCOP | SPF | Limite inferiore SPF | Eres* [kWh/anno] |
|-------------------------------|-------------|------|------|----------------------|------------------|
| MITSUBISHI THERMAL TWMB5 8080 | Elettricità | 4,2 | 1,37 | 2,88 | 0,00 |
| Aermec HMI100 | Elettricità | 3,7 | 3,34 | 2,88 | 1758,65 |

| Tipologia impianto | Pompa di calore "Aermec HMI100" | | |
|--|------------------------------------|-------|----------------|
| | Riscaldamento | ACS | Raffrescamento |
| Energia primaria rinnovabile (kWh anno) | 1.758,654 | 0,000 | 0,000 |
| Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno) | 3.245,252 | 0,000 | 0,000 |

| | | | |
|---|----------|---------|---------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 54,192 % | 0,000 % | 0,000 % |
|---|----------|---------|---------|

| Tipologia impianto | Fotovoltaico | | |
|---|---------------|----------|----------------|
| | Riscaldamento | ACS | Raffrescamento |
| Energia primaria rinnovabile (kWh anno) | 543,686 | 110,246 | 751,554 |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 71,258 % | 90,674 % | 100,000 % |

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **Si**
- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **No**
- Verifiche della massa superficiale e della trasmittanza termica periodica dei componenti opachi (*Rif. punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*):

| Mese di massima insolazione estiva | $I_{m,s}$ [W/m ²] | $I_{m,s}$ limite [W/m ²] | Verifica |
|------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|
| Luglio | 277,78 | 290,00 | Verifica non necessaria |

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto autonomo in pompa di calore per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria.

Sistema di generazione

Riscaldamento: pompa di calore aria- acqua

Raffrescamento estivo: pompa di calore aria - acqua

Sistema di termoregolazione

Pannello comandi per singolo ambiente completo di termostato, selettore estate - inverno e selettore di velocità

Sistema di contabilizzazione dell'energia termica

Contatore di energia elettrica

Sistema di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in multistrato isolate

Sistemi di ventilazione forzata

Assenti

Sistemi di accumulo termico

Accumulo integrato nella pompa di calore

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore aria - acqua

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (rif. UNI 8065) Si

Filtro di sicurezza Si

b) Specifiche dei generatori

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria Si

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

| Tipologia di generatore | Pompa di calore |
|---|-------------------------------|
| Descrizione | MITSUBISHI THERMAL TWMB5 8080 |
| Uso | ACS |
| Tipologia | Elettrica |
| Combustibile utilizzato | Elettricità |
| Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno) | Aria interna/Acqua impianto |
| Potenza termica utile | 1,05 |
| Potenza elettrica assorbita | 0,25 |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 4,2 |

Riscaldamento

| Tipologia di generatore | Pompa di calore |
|---|-----------------------------|
| Descrizione | Aermec HMI100 |
| Uso | Riscaldamento |
| Tipologia | Elettrica |
| Combustibile utilizzato | Elettricità |
| Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno) | Aria esterna/Acqua impianto |
| Potenza termica utile | 10,0 |
| Potenza elettrica assorbita | 2,7 |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 3,7 |

Condizionamento

| Tipologia di generatore | Pompa di calore |
|---|-----------------------------|
| Descrizione | Aermec HMI100 |
| Uso | Raffrescamento |
| Tipologia | Elettrica |
| Combustibile utilizzato | Elettricità |
| Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno) | Aria esterna/Acqua impianto |
| Potenza termica utile | 7,8 |
| Indice di efficienza energetica (EER) | 3,1 |

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

Tipo di conduzione invernale prevista

Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista

Continua con attenuazione notturna

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

Assenti, impianto autonomo

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Pannello comandi pompa di calore

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali

Pannello comandi per singolo ambiente completo di termostato, selettore estate - inverno e selettore di velocità

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

| Zona Termica | Tipo di regolazione | Caratteristiche della regolazione |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Poliambulatori - Poliambulatori | Solo per singolo ambiente | PI o PID |

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari

Contatore di energia elettrica

e) Terminali di erogazione dell'energia

Ventilconvettori a pavimento

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

| Zona Termica | Tipologia locali | Terminali di erogazione | Potenza termica nominale [W] |
|----------------|------------------|-------------------------|------------------------------|
| Poliambulatori | Fino a 4 metri | Ventilconvettori | 3212,238 |

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Assenti, trattasi di impianto in pompa di calore

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

Secondo UNI 8065

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Zona Termica "Poliambulatori":

Spessore isolamento secondo normativa vigente

SPECIFICHE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

Zona Termica "Poliambulatori":

Integrata nella pompa di calore

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedere allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

| | |
|--|---|
| Descrizione: | Impianto fotovoltaico |
| Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: | 0,000 ° |
| Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): | 15,000 ° |
| Tipo riflessione ambientale: | Coefficiente di riflessione standard (albedo) |
| Coefficiente di riflessione: | 0,200 |
| Anno di installazione: | 2023 |
| Ostruzioni: | Assente |

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

| | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| E | 45,44 | 65,47 | 107,18 | 135,66 | 171,10 | 164,63 | 206,73 | 188,38 | 129,99 | 80,36 | 53,60 | 32,84 |

Totale Irradiazione: 1381,382 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo di modulo fotovoltaico: | Silicio mono cristallino |
| Grado di ventilazione dei moduli: | Moduli moderatamente ventilati |
| Superficie di captazione: | 14,140 m ² |
| Kpv: | 0,200 |

Fpv: 0,750
Potenza di picco Wpv: 3,200 kW

Energia elettrica prodotta ($E_{el,pv,out}$) [kWh]

| | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| $E_{el,pv}$ | 109,07 | 157,12 | 257,24 | 325,58 | 410,64 | 395,10 | 496,15 | 452,12 | 311,98 | 192,87 | 128,65 | 78,81 |

Totale Energia prodotta: 3315,317 kWh

5.3 Impianti solari termici

Nessun impianto solare termico presente

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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 nel rispetto dei principi minimi del Decreto Legislativo 199/2021, ovvero delle disposizioni previste al paragrafo 4 dell'Allegato 2 dello stesso.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

In attuazione della faq MiSE 3.16 del dicembre 2018, la verifica dei componenti è stata condotta per le strutture dello stesso tipo, raggruppate per tipologie di strutture corrispondenti alle tabelle dell'appendice B del D.M. Requisiti Minimi e ponderando le stesse sui corrispondenti ponti termici al fine di ottenere un'unica trasmittanza media ponderata. Di seguito è disponibile la tabella delle trasmittanze medie ponderate confrontate con i valori limite previsti dalla normativa cogente:

Di seguito è riportato il dettaglio dei componenti:

STRUTTURE OPACHE VERTICALI, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

| Codice | Tipologia | Descrizione | U [W/m ² K] |
|--------|----------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,285 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,296 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,286 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,297 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,160 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,288 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,310 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,225 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,298 |
| 1 | Parete Esterna | Parete esterna | 0,294 |

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATE, VERSO ESTERNO O AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

| Codice | Tipologia | Descrizione | U [W/m ² K] |
|--------|----------------|-------------------------|---------------------------|
| 2 | Solaio Interno | Solaio verso sottotetto | 0,214 |

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI PAVIMENTO, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

| Codice | Tipologia | Descrizione | U [W/m ² K] |
|--------|-------------------|-------------------------|---------------------------|
| 3 | Pavimento Interno | Pavimento verso cantina | 0,135 |

STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE

| Codice | Tipologia | Descrizione | U [W/m ² K] |
|--------|-----------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | Infisso singolo | Serramento 86x170 | 1,200 |
| 2 | Infisso singolo | Serramento 86x100 | 1,200 |
| 3 | Infisso singolo | Serramento ingresso | 1,200 |

RICAMBI D'ARIA

Zona Termica "Poliambulatori"

WC1

| | | |
|---------------------------|------------|-----------------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | <i>1/h</i> | 0,500 |

WC2

| | | |
|---------------------------|------------|-----------------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | <i>1/h</i> | 0,500 |

ANTI WC1

| | | |
|---------------------------|------------|-----------------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | <i>1/h</i> | 0,500 |

ANTI WC2

| | | |
|---------------------------|------------|-----------------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | <i>1/h</i> | 0,500 |

Locale prelievi

| | | |
|---------------------------|------------|-----------------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | <i>1/h</i> | 0,500 |

Locale medicazioni

| | | |
|---------------------------|------------|-----------------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | <i>1/h</i> | 0,500 |

Attesa - Ufficio

| | | |
|---------------------------|------------|-----------------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | <i>1/h</i> | 0,500 |

Disimpegno

| | | |
|---------------------------|------------|-----------------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | <i>1/h</i> | 0,500 |

Ingresso

| | | |
|---------------------------|-----|----------|
| Tipologia di ventilazione | | Naturale |
| Tasso di ricambio d'aria | 1/h | 0,500 |

b) Indici di prestazione energetica

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie $H'T$) [W/m²K]

| | | |
|-----------------|---------------|---|
| $H'T$ | 0,219 | coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie |
| $H'T,L$ | 0,500 | coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie |
| <u>Verifica</u> | $H'T < H'T,L$ | VERIFICATO |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$) [-]

| | | |
|--|--|---|
| $A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ | 0,008 | area solare equivalente estiva per unità di superficie |
| $(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$ | 0,040 | area solare equivalente estiva limite per unità di superficie |
| <u>Verifica</u> | $A_{sol,est}/A_{sup,utile} < (A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$ | VERIFICATO |

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale ($EP_{H,nd}$) [kWh/ m²]

| | | |
|--------------------|------------------------------|---|
| $EP_{H,nd}$ | 36,4 | indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio |
| $EP_{H,nd,limite}$ | 59,1 | indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento |
| <u>Verifica</u> | $Q_{H,nd} < Q_{H,nd,limite}$ | VERIFICATO |

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva ($EP_{C,nd}$) [kWh/ m²]

| | | |
|--------------------|------------------------------|--|
| $EP_{C,nd}$ | 26,4 | indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio |
| $EP_{C,nd,limite}$ | 28,7 | indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento |
| <u>Verifica</u> | $Q_{C,nd} < Q_{C,nd,limite}$ | VERIFICATO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) [kWh/ m²]

| | | |
|----------------------|------------------------------------|---|
| $EP_{gl,tot}$ | 55,2 | indice di prestazione energetica globale dell'edificio |
| $EP_{gl,tot,limite}$ | 116,2 | indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento |
| <u>Verifica</u> | $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ | VERIFICATO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nr}$)

| | | |
|---------------------|----------------------------------|---|
| $EP_{gl,nr}$ | 6,8 | indice di prestazione energetica globale dell'edificio |
| $EP_{gl,nr,limite}$ | 36,0 | indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento |
| <u>Verifica</u> | $EP_{gl,nr} < EP_{gl,nr,limite}$ | VERIFICATO |

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento (η_H) [-]

| | | |
|-------------------|----------------------------|---|
| η_H | 0,856 | efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento |
| $\eta_{H,limite}$ | 0,609 | efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento |
| <u>Verifica</u> | $\eta_H > \eta_{H,limite}$ | VERIFICATO |

Fabbisogno di combustibile:

| | | |
|--|------------------|--------|
| - Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³) | kWh/anno | 1524,8 |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | kWh _e | 228 |
| Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale | kWh _e | 554 |

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

$\text{kJ}/\text{m}^3\text{GG}$

0

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria(η_w) [-]

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--|
| η_w | 1,121 | efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria |
| $\eta_{w,\text{limite}}$ | 0,598 | efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acs calcolato nell'edificio di riferimento |
| <u>Verifica</u> | $\eta_w > \eta_{w,\text{limite}}$ | VERIFICATO |

Fabbisogno di combustibile:

| | | |
|--|----------------|-------|
| - Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³) | kWh/anno | 237,1 |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | kWh_e | 12 |
| Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale | kWh_e | 110 |

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (η_c) [-]

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--|
| η_c | 2,474 | efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento |
| $\eta_{c,\text{limite}}$ | 1,857 | efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento |
| <u>Verifica</u> | $\eta_c > \eta_{c,\text{limite}}$ | VERIFICATO |

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Nessun impianto solare termico presente

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|-------------------|--------|
| Energia prodotta | | |
| - Impianto fotovoltaico | kWh anno | 3315,3 |
| Energia prodotta totale | kWh anno | 3315,3 |
| Fabbisogno energia elettrica | kWh anno | 1636,1 |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | % | 85,9 |

e) Consuntivo energia

| | | |
|--|--------------------------------------|--------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | kWh anno | 230,6 |
| Energia rinnovabile ($EP_{\text{gl, ren}}$) | $\text{kWh}/\text{m}^2 \text{ anno}$ | 47,3 |
| Energia esportata (E_{esp}) | kWh anno | 1909,8 |
| Energia rinnovabile in situ | kWh anno | 3315,3 |
| Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{\text{gl, tot}}$) | $\text{kWh}/\text{m}^2 \text{ anno}$ | 53,8 |

f) Rendimenti medi sottosistemi

ZONA TERMICA Poliambulatori

| Sottosistema | H | W | C |
|--------------------------------------|-------|--------|-------|
| Sottosistema di emissione/erogazione | 96,00 | 100,00 | 98,00 |
| Sottosistema di regolazione | 99,50 | - | 98,00 |
| Sottosistema di distribuzione acqua | 99,00 | 92,60 | 97,50 |

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

Nessuno

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazioni d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari;
- Schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici";
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensa interstiziale;
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria;
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.

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

- Calcolo della potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali;
- Calcolo energia utile invernale ($Q_{h,nd}$) ed estiva ($Q_{C,nd}$) mensile, 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 dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione;
- Calcolo di energia primaria (Q), mensile-stagionale secondo UNI/TS 11300 - 2/4;
- Calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto;
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria limite.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ing. Piccioli Cappelli Paolo, iscritto a Ingegneri (BG), numero 2312, 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 personale responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi del Decreto Legislativo 199/2021, ovvero delle disposizioni previste al paragrafo 4 dell'Allegato 2 dello stesso.
- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

VITTUONE, 25/08/2023

IL TECNICO

Ing. Piccioli Cappelli Paolo

ALLEGATO 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE COMPONENTI OPACHI

Componenti opachi verticali

Tipologia: Parete Esterna

Confine: Esterno

Codice: 1

Descrizione: Parete esterna

Dettaglio componente

| N. | Descrizione (dall'interno verso l'esterno) | s [m] | λ [W/mK] | ρ [kg/m ³] | c [J/kgK] | μ [-] | R [m ² K/W] |
|----|---|--------------|---------------------|--------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|
| | Resistenza superficiale interna | | | | | | 0,130 |
| 1 | Pannello di cartongesso | 0,013 | 0,600 | 750,00 | 840,00 | 8 | 0,021 |
| 2 | Pannello di cartongesso | 0,013 | 0,600 | 750,00 | 840,00 | 8 | 0,021 |
| 3 | Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,001 | 0,350 | 950,00 | 2100,00 | 50000 | 0,003 |
| 4 | Airrock 33 ALU | 0,120 | 0,033 | 70,00 | 1030,00 | 1 | 3,636 |
| 5 | Malta di calce o di calce e cemento | 0,015 | 0,900 | 1800,00 | 840,00 | 27 | 0,017 |
| 6 | Mattone semipieno | 0,280 | 0,500 | 1800,00 | 1000,00 | 5 | 0,560 |
| 7 | Malta di calce o di calce e cemento | 0,015 | 0,900 | 1800,00 | 840,00 | 27 | 0,017 |
| | Resistenza superficiale esterna | | | | | | 0,040 |
| | TOTALE | 0,456 | | | | | 4,444 |

Legenda

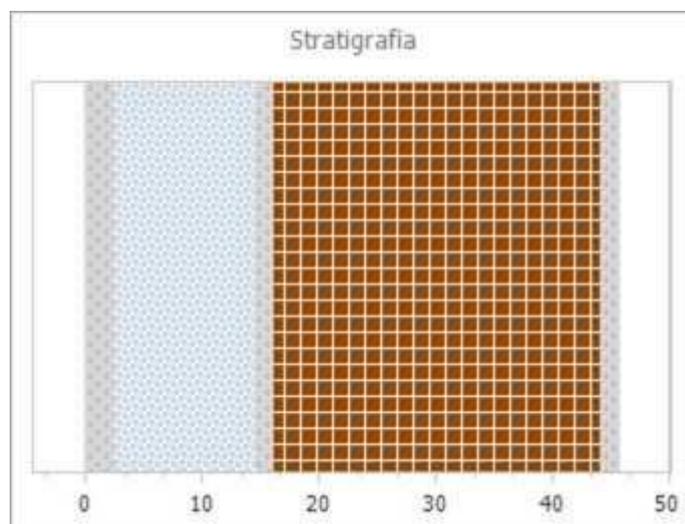
s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

Parametri termici

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------|--------|---------------------|
| Spessore | s | 45,6 | cm |
| Trasmittanza termica | U | 0,225 | W/m ² K |
| Resistenza termica | R | 4,444 | m ² K/W |
| Massa superficiale | M | 586,10 | Kg/m ² |
| Capacità termica | C | 575,76 | kJ/m ² K |
| Trasmittanza termica periodica | Y _{IE} | 0,012 | W/m ² K |
| Capacità termica areica interna | k ₁ | 19,52 | kJ/m ² K |
| Capacità termica areica esterna | k ₂ | 92,84 | kJ/m ² K |
| Fattore di attenuazione | f _d | 0,054 | - |
| Sfasamento | φ | 16,15 | h |
| Ammettenza termica interna | Y _{ii} | 1,427 | W/m ² K |
| Ammettenza termica esterna | Y _{ee} | 6,753 | W/m ² K |
| Massa superficiale (esclusi intonaci) | M _s | 513,35 | kg/m ² |



Parametri di verifica

Metodo di calcolo

Classe di concentrazione:

Umidità critica (φ_{cr}) muffa:

Umidità critica (φ_{cr}) condensa:

Classe di concentrazione del vapore all'interno

Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata

0,80 [-]

1,00 [-]

Condizioni a contorno

| Mese | θ_e [°C] | φ_e [%] | $P_{vap,e}$ [Pa] | $P_{sat,e}$ [Pa] | θ_i [°C] | φ_i [%] | $P_{vap,i}$ [Pa] | $P_{sat,i}$ [Pa] |
|-----------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Gennaio | 2,90 | 91,07 | 685 | 752 | 20,00 | 59,56 | 1392 | 2337 |
| Febbraio | 4,80 | 73,39 | 631 | 860 | 20,00 | 54,37 | 1271 | 2337 |
| Marzo | 8,00 | 69,47 | 745 | 1072 | 20,00 | 54,38 | 1271 | 2337 |
| Aprile | 13,10 | 66,34 | 1000 | 1507 | 20,00 | 57,53 | 1344 | 2337 |
| Maggio | 18,00 | 68,11 | 1405 | 2063 | 18,00 | 76,40 | 1576 | 2063 |
| Giugno | 22,90 | 68,13 | 1901 | 2791 | 22,90 | 71,71 | 2001 | 2791 |
| Luglio | 24,90 | 60,48 | 1903 | 3147 | 24,90 | 63,66 | 2003 | 3147 |
| Agosto | 23,90 | 55,25 | 1638 | 2964 | 23,90 | 58,62 | 1738 | 2964 |
| Settembre | 19,10 | 74,65 | 1650 | 2210 | 19,10 | 80,62 | 1782 | 2210 |
| Ottobre | 13,80 | 89,34 | 1409 | 1577 | 20,00 | 73,99 | 1729 | 2337 |
| Novembre | 9,30 | 90,73 | 1062 | 1171 | 20,00 | 65,99 | 1542 | 2337 |
| Dicembre | 2,80 | 86,78 | 648 | 747 | 20,00 | 58,13 | 1359 | 2337 |

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
 % - Percentuale
 Pa - Pascal

Verifica Muffa

| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $P_{sat}(\theta_{si})$ | Pa | 1740 | 1588 | 1589 | 1681 | 1970 | 2502 | 2504 | 2172 | 2227 | 2161 | 1928 | 1698 |
| $\theta_{si,min}$ | °C | 15,32 | 13,91 | 13,91 | 14,78 | 17,27 | 21,11 | 21,12 | 18,82 | 19,22 | 18,74 | 16,93 | 14,94 |
| $f_{R,si,min}$ | [-] | 0,726 | 0,599 | 0,493 | 0,244 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,797 | 0,713 | 0,706 |

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

$f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

Mese critico:

Ottobre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,797

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,971

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------------------------|-----|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $P_{sat}(\theta_{si})$ | Pa | 1392 | 1271 | 1271 | 1344 | 1576 | 2001 | 2003 | 1738 | 1782 | 1729 | 1542 | 1359 |
| $\theta_{si,min}$ | °C | 11,89 | 10,52 | 10,52 | 11,37 | 13,79 | 17,52 | 17,54 | 15,30 | 15,69 | 15,22 | 13,46 | 11,53 |
| $f_{R,si,min}$ | [-] | 0,526 | 0,376 | 0,210 | -0,251 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,230 | 0,388 | 0,507 |

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

$f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

Mese critico:

Gennaio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,526

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,971

Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



| Int. | Descrizione interfaccia | Spessore [cm] | Resistenza [m ² K/W] | Sd [m] |
|------|---|---------------|---------------------------------|--------|
| 1 | Aria esterna - Strato liminare esterno | - | - | - |
| 2 | Strato liminare esterno - Malta di calce o di calce e cemento | - | 0,040 | - |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento - Mattone semipieno [0] | 1,5 | 0,017 | 0,41 |
| 4 | Mattone semipieno [0] - Mattone semipieno [1] | 9,3 | 0,187 | 0,47 |
| 5 | Mattone semipieno [1] - Mattone semipieno [2] | 9,3 | 0,187 | 0,47 |
| 6 | Mattone semipieno [2] - Malta di calce o di calce e cemento | 9,3 | 0,187 | 0,47 |
| 7 | Malta di calce o di calce e cemento - Airrock 33 ALU [0] | 1,5 | 0,017 | 0,41 |
| 8 | Airrock 33 ALU [0] - Airrock 33 ALU [1] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 9 | Airrock 33 ALU [1] - Airrock 33 ALU [2] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 10 | Airrock 33 ALU [2] - Airrock 33 ALU [3] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 11 | Airrock 33 ALU [3] - Airrock 33 ALU [4] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 12 | Airrock 33 ALU [4] - Airrock 33 ALU [5] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 13 | Airrock 33 ALU [5] - Airrock 33 ALU [6] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 14 | Airrock 33 ALU [6] - Airrock 33 ALU [7] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 15 | Airrock 33 ALU [7] - Airrock 33 ALU [8] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 16 | Airrock 33 ALU [8] - Airrock 33 ALU [9] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 17 | Airrock 33 ALU [9] - Airrock 33 ALU [10] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 18 | Airrock 33 ALU [10] - Airrock 33 ALU [11] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 19 | Airrock 33 ALU [11] - Airrock 33 ALU [12] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 20 | Airrock 33 ALU [12] - Airrock 33 ALU [13] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 21 | Airrock 33 ALU [13] - Airrock 33 ALU [14] | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 22 | Airrock 33 ALU [14] - Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,8 | 0,242 | 0,01 |
| 23 | Barriera vapore in fogli di polietilene - Pannello di cartongesso | 0,1 | 0,003 | 50,00 |
| 24 | Pannello di cartongesso - Pannello di cartongesso | 1,3 | 0,021 | 0,10 |
| 25 | Pannello di cartongesso - Strato liminare interno | 1,3 | 0,021 | 0,10 |
| 26 | Strato liminare interno - Aria interna | - | 0,130 | - |

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

| Interf. | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|---------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1062 | 648 |
| | Ps | 752 | 860 | 1072 | 1507 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1577 | 1171 | 747 |
| | θ | 2,90 | 4,80 | 8,00 | 13,10 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 13,80 | 9,30 | 2,80 |
| | φ | 91,07 | 73,39 | 69,47 | 66,34 | 68,11 | 68,13 | 60,48 | 55,25 | 74,65 | 89,34 | 90,73 | 86,78 |
| 2 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1062 | 648 |
| | Ps | 760 | 868 | 1080 | 1513 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1583 | 1179 | 755 |
| | θ | 3,05 | 4,94 | 8,11 | 13,16 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 13,86 | 9,40 | 2,95 |
| | φ | 90,09 | 72,69 | 68,96 | 66,07 | 68,11 | 68,13 | 60,48 | 55,25 | 74,65 | 89,01 | 90,14 | 85,83 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3 | Pv | 690 | 636 | 749 | 1002 | 1406 | 1902 | 1904 | 1639 | 1651 | 1411 | 1066 | 653 |
| | Ps | 764 | 871 | 1083 | 1515 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1585 | 1182 | 758 |
| | θ | 3,12 | 4,99 | 8,15 | 13,19 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 13,88 | 9,44 | 3,02 |
| | φ | 90,39 | 72,97 | 69,12 | 66,13 | 68,17 | 68,16 | 60,51 | 55,28 | 74,70 | 89,03 | 90,21 | 86,16 |
| 4 | Pv | 697 | 642 | 754 | 1005 | 1408 | 1903 | 1905 | 1639 | 1652 | 1414 | 1070 | 660 |
| | Ps | 804 | 911 | 1121 | 1544 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1612 | 1218 | 798 |
| | θ | 3,84 | 5,63 | 8,66 | 13,48 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 14,14 | 9,89 | 3,74 |
| | φ | 86,70 | 70,42 | 67,22 | 65,09 | 68,25 | 68,19 | 60,54 | 55,31 | 74,75 | 87,72 | 87,88 | 82,66 |
| 5 | Pv | 703 | 647 | 758 | 1008 | 1409 | 1904 | 1906 | 1640 | 1653 | 1417 | 1075 | 666 |
| | Ps | 845 | 952 | 1160 | 1574 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1640 | 1255 | 840 |
| | θ | 4,55 | 6,27 | 9,16 | 13,77 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 14,40 | 10,34 | 4,46 |
| | φ | 83,17 | 67,97 | 65,37 | 64,07 | 68,32 | 68,22 | 60,56 | 55,34 | 74,80 | 86,43 | 85,62 | 79,31 |
| 6 | Pv | 709 | 653 | 763 | 1011 | 1411 | 1905 | 1907 | 1641 | 1654 | 1420 | 1079 | 672 |
| | Ps | 889 | 995 | 1200 | 1604 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1667 | 1293 | 883 |
| | θ | 5,27 | 6,91 | 9,67 | 14,06 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 14,66 | 10,78 | 5,19 |
| | φ | 79,81 | 65,62 | 63,58 | 63,07 | 68,40 | 68,25 | 60,59 | 55,37 | 74,86 | 85,15 | 83,42 | 76,12 |
| 7 | Pv | 715 | 658 | 767 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1422 | 1083 | 678 |
| | Ps | 893 | 999 | 1204 | 1606 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1670 | 1297 | 887 |
| | θ | 5,34 | 6,97 | 9,71 | 14,08 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 14,68 | 10,82 | 5,25 |
| | φ | 80,07 | 65,86 | 63,72 | 63,13 | 68,46 | 68,28 | 60,62 | 55,39 | 74,90 | 85,17 | 83,48 | 76,40 |
| 8 | Pv | 715 | 658 | 767 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1422 | 1083 | 678 |
| | Ps | 952 | 1057 | 1258 | 1646 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1707 | 1348 | 947 |
| | θ | 6,27 | 7,80 | 10,36 | 14,46 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 15,02 | 11,41 | 6,19 |
| | φ | 75,06 | 62,23 | 60,99 | 61,61 | 68,46 | 68,28 | 60,62 | 55,39 | 74,90 | 83,34 | 80,31 | 71,59 |
| 9 | Pv | 715 | 658 | 767 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 678 |
| | Ps | 1015 | 1119 | 1314 | 1687 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1744 | 1401 | 1010 |
| | θ | 7,20 | 8,62 | 11,02 | 14,84 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 15,36 | 11,99 | 7,13 |
| | φ | 70,41 | 58,83 | 58,40 | 60,13 | 68,46 | 68,28 | 60,62 | 55,39 | 74,90 | 81,55 | 77,28 | 67,13 |
| 10 | Pv | 715 | 658 | 767 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 678 |
| | Ps | 1082 | 1183 | 1372 | 1728 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1783 | 1456 | 1077 |
| | θ | 8,14 | 9,45 | 11,67 | 15,21 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 15,70 | 12,58 | 8,07 |
| | φ | 66,07 | 55,63 | 55,92 | 58,70 | 68,46 | 68,28 | 60,62 | 55,39 | 74,90 | 79,81 | 74,37 | 62,97 |
| 11 | Pv | 715 | 658 | 767 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 678 |
| | Ps | 1153 | 1251 | 1432 | 1770 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1822 | 1513 | 1148 |
| | θ | 9,07 | 10,28 | 12,33 | 15,59 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 16,04 | 13,16 | 9,00 |
| | φ | 62,03 | 52,63 | 53,57 | 57,30 | 68,46 | 68,28 | 60,62 | 55,39 | 74,91 | 78,10 | 71,59 | 59,10 |
| 12 | Pv | 715 | 658 | 767 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 678 |
| | Ps | 1227 | 1322 | 1495 | 1813 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1861 | 1571 | 1223 |
| | θ | 10,00 | 11,11 | 12,98 | 15,97 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 16,37 | 13,74 | 9,94 |
| | φ | 58,27 | 49,81 | 51,32 | 55,94 | 68,47 | 68,28 | 60,62 | 55,39 | 74,91 | 76,44 | 68,92 | 55,49 |
| 13 | Pv | 715 | 659 | 767 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 679 |
| | Ps | 1306 | 1396 | 1561 | 1857 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1902 | 1632 | 1302 |
| | θ | 10,93 | 11,94 | 13,64 | 16,34 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 16,71 | 14,33 | 10,88 |
| | φ | 54,76 | 47,16 | 49,18 | 54,61 | 68,47 | 68,28 | 60,62 | 55,39 | 74,91 | 74,81 | 66,36 | 52,13 |
| 14 | Pv | 715 | 659 | 768 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 679 |
| | Ps | 1389 | 1475 | 1628 | 1902 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1943 | 1695 | 1385 |
| | θ | 11,87 | 12,77 | 14,29 | 16,72 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 17,05 | 14,91 | 11,82 |
| | φ | 51,49 | 44,66 | 47,14 | 53,33 | 68,47 | 68,28 | 60,62 | 55,40 | 74,91 | 73,23 | 63,91 | 48,99 |
| 15 | Pv | 716 | 659 | 768 | 1014 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 679 |
| | Ps | 1477 | 1557 | 1699 | 1948 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1985 | 1759 | 1473 |
| | θ | 12,80 | 13,60 | 14,95 | 17,09 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 17,39 | 15,49 | 12,76 |
| | φ | 48,43 | 42,32 | 45,19 | 52,07 | 68,47 | 68,28 | 60,62 | 55,40 | 74,91 | 71,68 | 61,56 | 46,07 |
| | Pv | 716 | 659 | 768 | 1015 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 679 |
| | Ps | 1570 | 1643 | 1772 | 1995 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2028 | 1826 | 1566 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16 | θ | 13,73 | 14,43 | 15,60 | 17,47 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 17,73 | 16,08 | 13,70 |
| | φ | 45,58 | 40,10 | 43,34 | 50,85 | 68,47 | 68,29 | 60,62 | 55,40 | 74,91 | 70,17 | 59,31 | 43,34 |
| 17 | Pv | 716 | 659 | 768 | 1015 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 679 |
| | Ps | 1668 | 1733 | 1847 | 2043 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2071 | 1895 | 1665 |
| | θ | 14,66 | 15,26 | 16,26 | 17,85 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 18,07 | 16,66 | 14,63 |
| | φ | 42,91 | 38,02 | 41,57 | 49,66 | 68,47 | 68,29 | 60,62 | 55,40 | 74,91 | 68,69 | 57,15 | 40,79 |
| 18 | Pv | 716 | 659 | 768 | 1015 | 1412 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 679 |
| | Ps | 1771 | 1827 | 1926 | 2092 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2116 | 1967 | 1768 |
| | θ | 15,60 | 16,09 | 16,91 | 18,22 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 18,40 | 17,25 | 15,57 |
| | φ | 40,42 | 36,06 | 39,88 | 48,50 | 68,47 | 68,29 | 60,62 | 55,40 | 74,91 | 67,25 | 55,08 | 38,40 |
| 19 | Pv | 716 | 659 | 768 | 1015 | 1413 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1083 | 679 |
| | Ps | 1880 | 1926 | 2007 | 2142 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2161 | 2041 | 1877 |
| | θ | 16,53 | 16,92 | 17,57 | 18,60 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 18,74 | 17,83 | 16,51 |
| | φ | 38,09 | 34,21 | 38,26 | 47,37 | 68,47 | 68,29 | 60,62 | 55,40 | 74,91 | 65,85 | 53,09 | 36,18 |
| 20 | Pv | 716 | 659 | 768 | 1015 | 1413 | 1906 | 1908 | 1642 | 1655 | 1423 | 1084 | 679 |
| | Ps | 1994 | 2030 | 2091 | 2193 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2207 | 2117 | 1992 |
| | θ | 17,46 | 17,74 | 18,22 | 18,98 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 19,08 | 18,41 | 17,45 |
| | φ | 35,91 | 32,47 | 36,72 | 46,27 | 68,48 | 68,29 | 60,62 | 55,40 | 74,91 | 64,47 | 51,18 | 34,09 |
| 21 | Pv | 716 | 659 | 768 | 1015 | 1413 | 1906 | 1908 | 1642 | 1656 | 1423 | 1084 | 679 |
| | Ps | 2115 | 2138 | 2179 | 2245 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2254 | 2196 | 2113 |
| | θ | 18,40 | 18,57 | 18,87 | 19,35 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 19,42 | 19,00 | 18,39 |
| | φ | 33,87 | 30,83 | 35,25 | 45,20 | 68,48 | 68,29 | 60,62 | 55,40 | 74,91 | 63,13 | 49,35 | 32,14 |
| 22 | Pv | 716 | 659 | 768 | 1015 | 1413 | 1906 | 1908 | 1642 | 1656 | 1423 | 1084 | 679 |
| | Ps | 2242 | 2252 | 2270 | 2298 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2302 | 2277 | 2241 |
| | θ | 19,33 | 19,40 | 19,53 | 19,73 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 19,76 | 19,58 | 19,32 |
| | φ | 31,95 | 29,28 | 33,85 | 44,16 | 68,48 | 68,29 | 60,62 | 55,40 | 74,92 | 61,82 | 47,60 | 30,32 |
| 23 | Pv | 1389 | 1268 | 1269 | 1343 | 1575 | 2001 | 2003 | 1737 | 1781 | 1728 | 1540 | 1356 |
| | Ps | 2243 | 2253 | 2271 | 2299 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2303 | 2278 | 2243 |
| | θ | 19,34 | 19,41 | 19,54 | 19,73 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 19,76 | 19,59 | 19,34 |
| | φ | 61,94 | 56,28 | 55,88 | 58,43 | 76,37 | 71,70 | 63,65 | 58,61 | 80,60 | 75,04 | 67,63 | 60,46 |
| 24 | Pv | 1391 | 1269 | 1270 | 1344 | 1576 | 2001 | 2003 | 1738 | 1781 | 1728 | 1541 | 1357 |
| | Ps | 2254 | 2263 | 2279 | 2303 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2307 | 2285 | 2254 |
| | θ | 19,42 | 19,48 | 19,59 | 19,77 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 19,79 | 19,64 | 19,42 |
| | φ | 61,69 | 56,08 | 55,73 | 58,34 | 76,38 | 71,71 | 63,65 | 58,62 | 80,61 | 74,93 | 67,46 | 60,22 |
| 25 | Pv | 1392 | 1271 | 1271 | 1344 | 1576 | 2001 | 2003 | 1738 | 1782 | 1729 | 1542 | 1359 |
| | Ps | 2266 | 2273 | 2287 | 2308 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2311 | 2292 | 2265 |
| | θ | 19,50 | 19,56 | 19,65 | 19,80 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 19,82 | 19,69 | 19,50 |
| | φ | 61,44 | 55,89 | 55,58 | 58,26 | 76,40 | 71,71 | 63,66 | 58,62 | 80,62 | 74,82 | 67,29 | 59,98 |
| 26 | Pv | 1392 | 1271 | 1271 | 1344 | 1576 | 2001 | 2003 | 1738 | 1782 | 1729 | 1542 | 1359 |
| | Ps | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 2337 | 2337 | 2337 |
| | θ | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 18,00 | 22,90 | 24,90 | 23,90 | 19,10 | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| | φ | 59,56 | 54,37 | 54,38 | 57,53 | 76,40 | 71,71 | 63,66 | 58,62 | 80,62 | 73,99 | 65,99 | 58,13 |

Legenda

Int. Numero interfaccia
 P_v Pressione di vapore [Pa]
 φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
 P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

La struttura non presenta condensa interstiziale

Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

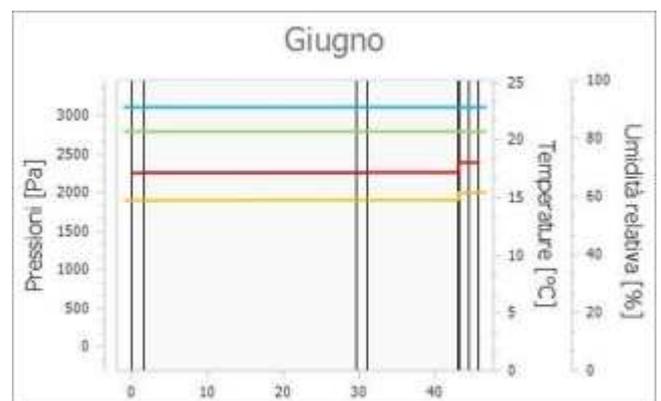
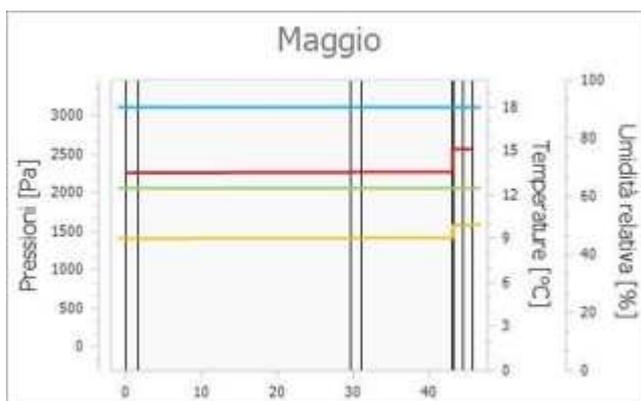
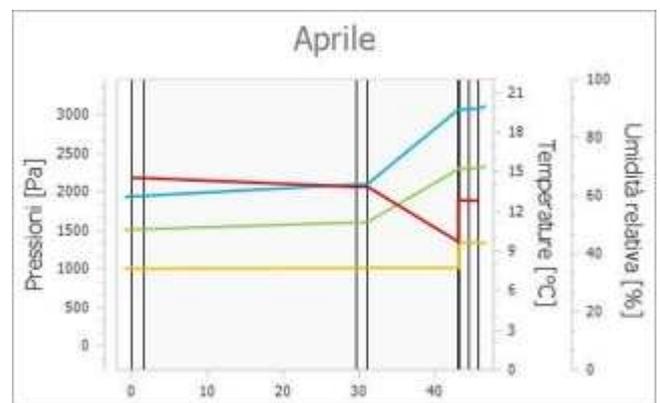
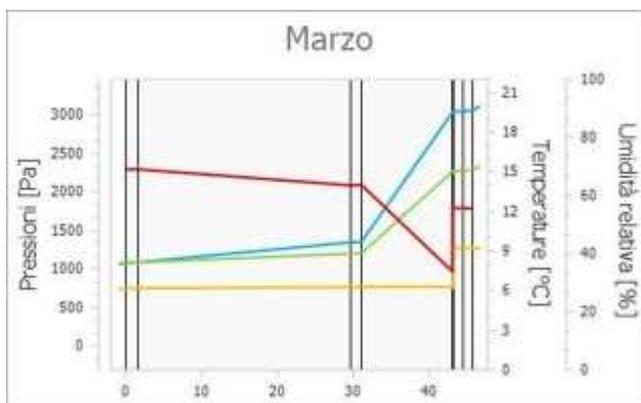
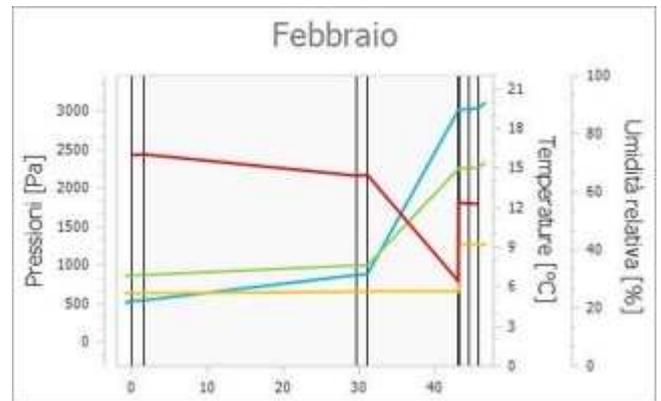
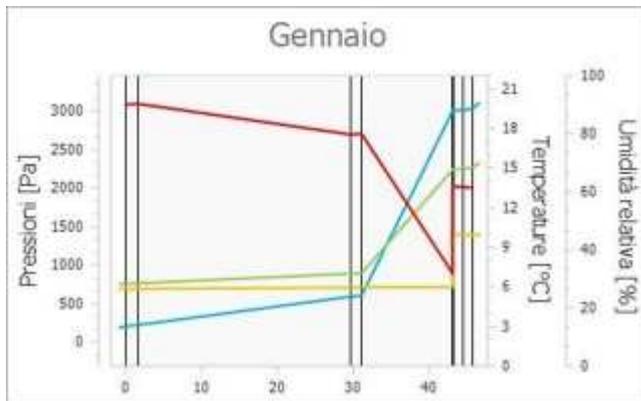
Legenda

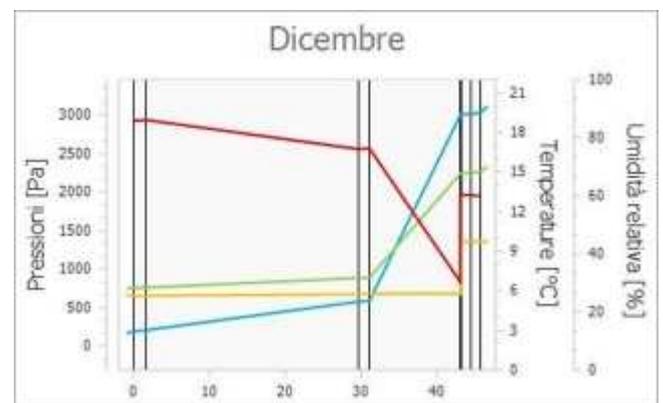
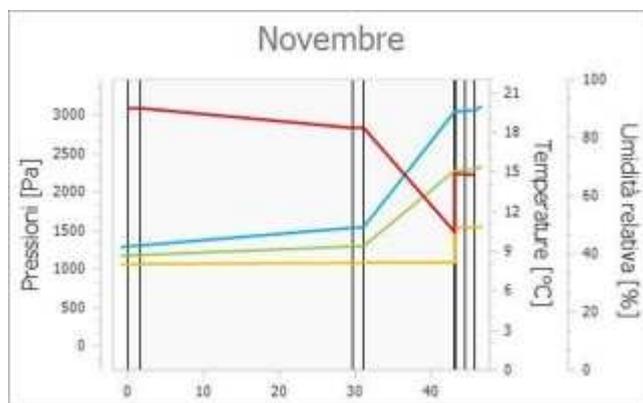
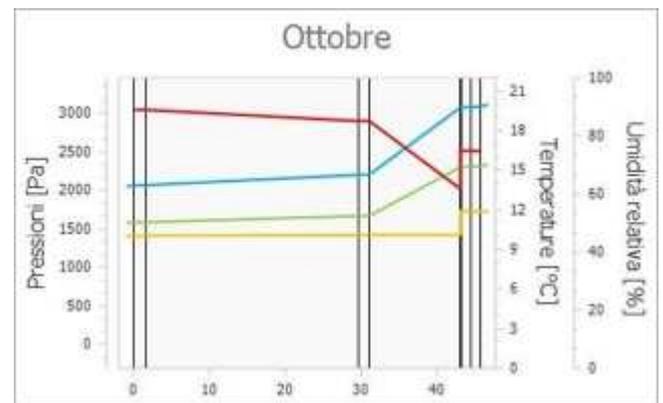
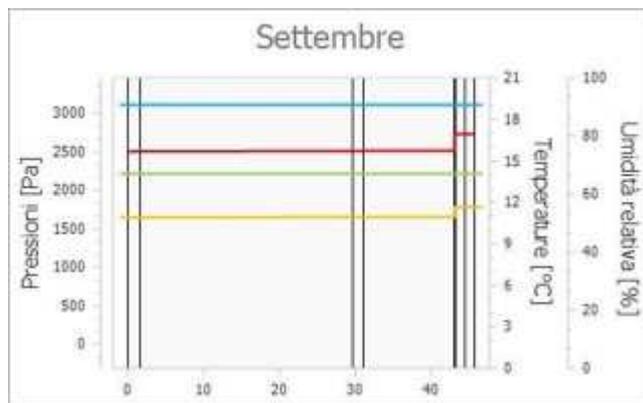
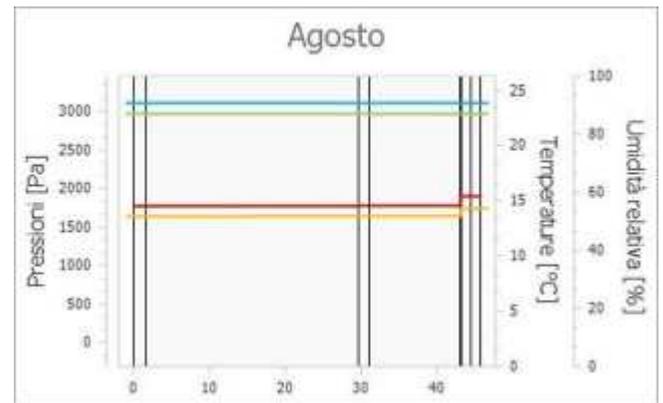
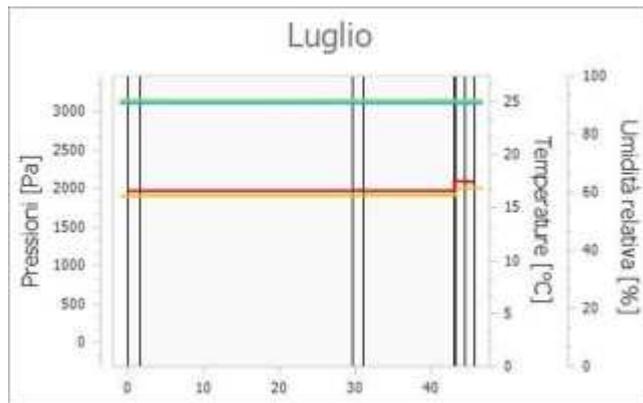
■ Temperatura

■ Pressione di vapore

■ Pressione di saturazione

■ Umidità





Componenti opachi orizzontali o inclinati

Tipologia: Solaio Interno

Confine: Sottotetto/tetto non isolato (Btr,x: 0,9)

Codice: 2

Descrizione: Solaio verso sottotetto

Dettaglio componente

| N. | Descrizione (dall'interno verso l'esterno) | s [m] | λ [W/mK] | ρ [kg/m ³] | c [J/kgK] | μ [-] | R [m ² K/W] |
|----|---|--------------|---------------------|--------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|
| | Resistenza superficiale interna | | | | | | 0,100 |
| 1 | Pannello di cartongesso | 0,013 | 0,600 | 750,00 | 840,00 | 8 | 0,021 |
| 2 | Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,001 | 0,350 | 950,00 | 2100,00 | 50000 | 0,003 |
| 3 | Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. | 0,040 | 0,035 | 40,00 | 1030,00 | 1 | 1,143 |
| 4 | Malta di calce o di calce e cemento | 0,010 | 0,900 | 1800,00 | 840,00 | 27 | 0,011 |
| 5 | Soletta in laterizio | 0,220 | 0,500 | 1450,00 | 840,00 | 7 | 0,440 |
| 6 | Pannelli in lana di roccia | 0,100 | 0,035 | 40,00 | 1030,00 | 1 | 2,857 |
| | Resistenza superficiale esterna | | | | | | 0,100 |
| | TOTALE | 0,384 | | | | | 4,675 |

Legenda

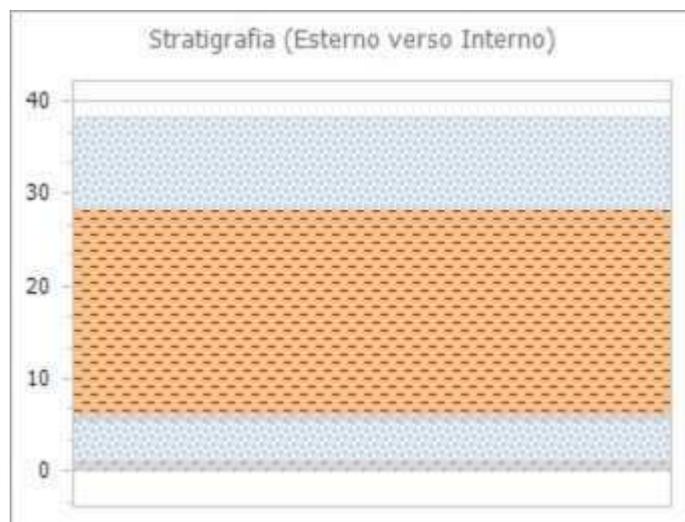
s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

Parametri termici

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------|---------------|---------------------|
| Spessore | s | 38,35 | cm |
| Trasmittanza termica | U | 0,214 | W/m ² K |
| Resistenza termica | R | 4,675 | m ² K/W |
| Massa superficiale | M | 352,93 | Kg/m ² |
| Capacità termica | C | 298,72 | kJ/m ² K |
| Trasmittanza termica periodica | Y _{IE} | 0,008 | W/m ² K |
| Capacità termica areica interna | k ₁ | 14,50 | kJ/m ² K |
| Capacità termica areica esterna | k ₂ | 4,96 | kJ/m ² K |
| Fattore di attenuazione | f _d | 0,037 | - |
| Sfasamento | φ | 11,89 | h |
| Ammettenza termica interna | Y _{ii} | 1,049 | W/m ² K |
| Ammettenza termica esterna | Y _{ee} | 0,353 | W/m ² K |
| Massa superficiale (esclusi intonaci) | M _s | 325,55 | kg/m ² |



Parametri di verifica

Metodo di calcolo
Classe di concentrazione:
 φ muffa:
 φ condensa:

Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
0,80 [-]
1,00 [-]

Condizioni a contorno

| Mese | θ_e [°C] | φ_e [%] | $P_{vap,e}$ [Pa] | $P_{sat,e}$ [Pa] | θ_i [°C] | φ_i [%] | $P_{vap,i}$ [Pa] | $P_{sat,i}$ [Pa] |
|-----------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Gennaio | 4,61 | 80,73 | 685 | 848 | 20,00 | 56,97 | 1331 | 2337 |
| Febbraio | 6,32 | 66,04 | 631 | 956 | 20,00 | 52,06 | 1217 | 2337 |
| Marzo | 9,20 | 64,04 | 745 | 1163 | 20,00 | 52,56 | 1228 | 2337 |
| Aprile | 13,79 | 63,42 | 1000 | 1576 | 20,00 | 56,48 | 1320 | 2337 |
| Maggio | 18,20 | 67,26 | 1405 | 2089 | 18,20 | 75,11 | 1569 | 2089 |
| Giugno | 22,61 | 69,34 | 1901 | 2742 | 22,61 | 72,98 | 2001 | 2742 |
| Luglio | 24,41 | 62,28 | 1903 | 3056 | 24,41 | 65,55 | 2003 | 3056 |
| Agosto | 23,51 | 56,56 | 1638 | 2896 | 23,51 | 60,01 | 1738 | 2896 |
| Settembre | 19,19 | 74,23 | 1650 | 2222 | 19,19 | 80,03 | 1778 | 2222 |
| Ottobre | 14,42 | 85,82 | 1409 | 1642 | 20,00 | 73,05 | 1707 | 2337 |
| Novembre | 10,37 | 84,45 | 1062 | 1258 | 20,00 | 64,37 | 1504 | 2337 |
| Dicembre | 4,52 | 76,86 | 648 | 843 | 20,00 | 55,52 | 1298 | 2337 |

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
% - Percentuale
Pa - Pascal

Verifica Muffa

| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $P_{sat}(\theta_{si})$ | Pa | 1664 | 1521 | 1535 | 1650 | 1961 | 2502 | 2504 | 2172 | 2223 | 2134 | 1880 | 1622 |
| $\theta_{si,min}$ | °C | 14,63 | 13,24 | 13,39 | 14,50 | 17,20 | 21,11 | 21,12 | 18,82 | 19,20 | 18,54 | 16,54 | 14,23 |
| $f_{R,si,min}$ | [-] | 0,651 | 0,506 | 0,388 | 0,114 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,738 | 0,640 | 0,627 |

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Ottobre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,738

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,979

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------------------------|-----|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $P_{sat}(\theta_{si})$ | Pa | 1331 | 1217 | 1228 | 1320 | 1569 | 2001 | 2003 | 1738 | 1778 | 1707 | 1504 | 1298 |
| $\theta_{si,min}$ | °C | 11,22 | 9,87 | 10,01 | 11,09 | 13,72 | 17,52 | 17,54 | 15,30 | 15,66 | 15,02 | 13,07 | 10,83 |
| $f_{R,si,min}$ | [-] | 0,429 | 0,259 | 0,075 | -0,435 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,108 | 0,281 | 0,408 |

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Gennaio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,429

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,979

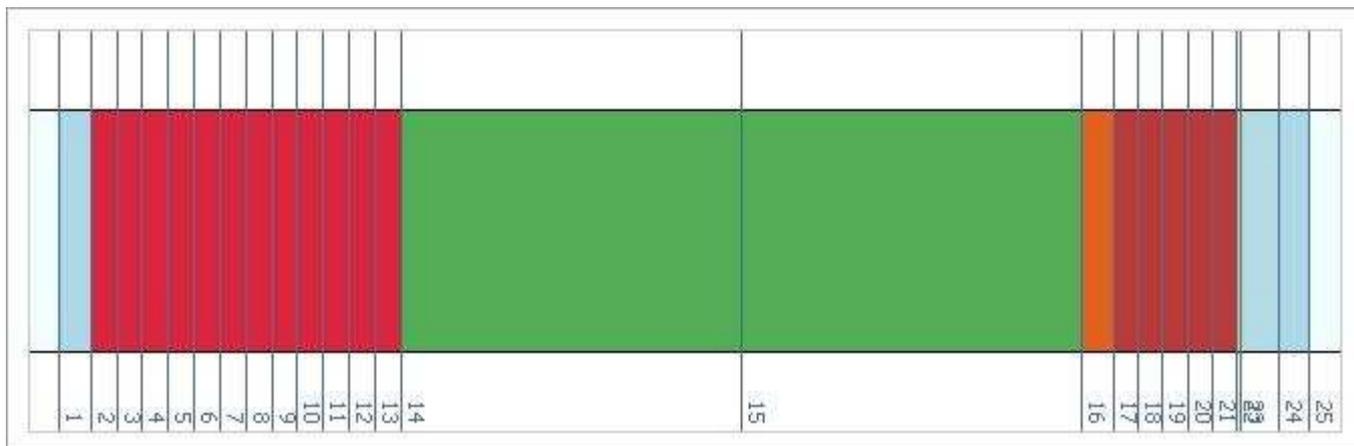
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di 0,25 m²K/W. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



| Int. | Descrizione interfaccia | Spessore [cm] | Resistenza [m ² K/W] | Sd [m] |
|------|---|---------------|---------------------------------|--------|
| 1 | Aria esterna - Strato liminare esterno | - | - | - |
| 2 | Strato liminare esterno - Pannelli in lana di roccia [0] | - | 0,100 | - |
| 3 | Pannelli in lana di roccia [0] - Pannelli in lana di roccia [1] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 4 | Pannelli in lana di roccia [1] - Pannelli in lana di roccia [2] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 5 | Pannelli in lana di roccia [2] - Pannelli in lana di roccia [3] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 6 | Pannelli in lana di roccia [3] - Pannelli in lana di roccia [4] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 7 | Pannelli in lana di roccia [4] - Pannelli in lana di roccia [5] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 8 | Pannelli in lana di roccia [5] - Pannelli in lana di roccia [6] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 9 | Pannelli in lana di roccia [6] - Pannelli in lana di roccia [7] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 10 | Pannelli in lana di roccia [7] - Pannelli in lana di roccia [8] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 11 | Pannelli in lana di roccia [8] - Pannelli in lana di roccia [9] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 12 | Pannelli in lana di roccia [9] - Pannelli in lana di roccia [10] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 13 | Pannelli in lana di roccia [10] - Pannelli in lana di roccia [11] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 14 | Pannelli in lana di roccia [11] - Soletta in laterizio [0] | 0,8 | 0,238 | 0,01 |
| 15 | Soletta in laterizio [0] - Soletta in laterizio [1] | 11,0 | 0,220 | 0,77 |
| 16 | Soletta in laterizio [1] - Malta di calce o di calce e cemento | 11,0 | 0,220 | 0,77 |
| 17 | Malta di calce o di calce e cemento - Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [0] | 1,0 | 0,011 | 0,27 |
| 18 | Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [0] - Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [1] | 0,8 | 0,229 | 0,01 |
| 19 | Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [1] - Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [2] | 0,8 | 0,229 | 0,01 |
| 20 | Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [2] - Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [3] | 0,8 | 0,229 | 0,01 |
| 21 | Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [3] - Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [4] | 0,8 | 0,229 | 0,01 |
| 22 | Pannello 211 compresso - Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti. [4] - Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,8 | 0,229 | 0,01 |
| 23 | Barriera vapore in fogli di polietilene - Pannello di cartongesso | 0,1 | 0,003 | 50,00 |
| 24 | Pannello di cartongesso - Strato liminare interno | 1,3 | 0,021 | 0,10 |
| 25 | Strato liminare interno - Aria interna | - | 0,100 | - |

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

| Interf. | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|---------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1062 | 648 |
| | Ps | 848 | 956 | 1163 | 1576 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1642 | 1258 | 843 |
| | θ | 4,61 | 6,32 | 9,20 | 13,79 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 14,42 | 10,37 | 4,52 |
| | φ | 80,73 | 66,04 | 64,04 | 63,42 | 67,26 | 69,34 | 62,28 | 56,56 | 74,23 | 85,82 | 84,45 | 76,86 |
| 2 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1062 | 648 |
| | Ps | 868 | 975 | 1181 | 1590 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1655 | 1275 | 863 |
| | θ | 4,94 | 6,61 | 9,43 | 13,92 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 14,54 | 10,58 | 4,85 |
| | φ | 78,89 | 64,72 | 63,05 | 62,87 | 67,26 | 69,34 | 62,28 | 56,56 | 74,23 | 85,16 | 83,29 | 75,10 |
| 3 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1062 | 648 |
| | Ps | 917 | 1023 | 1226 | 1623 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1685 | 1318 | 912 |
| | θ | 5,72 | 7,31 | 9,98 | 14,24 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 14,82 | 11,07 | 5,64 |
| | φ | 74,71 | 61,70 | 60,77 | 61,60 | 67,26 | 69,34 | 62,28 | 56,56 | 74,23 | 83,61 | 80,62 | 71,09 |
| 4 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 648 |
| | Ps | 968 | 1073 | 1272 | 1656 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1716 | 1361 | 963 |
| | θ | 6,51 | 8,01 | 10,53 | 14,56 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 15,11 | 11,56 | 6,43 |
| | φ | 70,78 | 58,84 | 58,59 | 60,36 | 67,26 | 69,34 | 62,28 | 56,56 | 74,23 | 82,10 | 78,05 | 67,33 |
| 5 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 648 |
| | Ps | 1022 | 1125 | 1319 | 1690 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1748 | 1406 | 1016 |
| | θ | 7,29 | 8,70 | 11,08 | 14,87 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 15,39 | 12,05 | 7,22 |
| | φ | 67,08 | 56,13 | 56,48 | 59,14 | 67,26 | 69,34 | 62,28 | 56,56 | 74,24 | 80,62 | 75,57 | 63,79 |
| 6 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 648 |
| | Ps | 1078 | 1179 | 1368 | 1725 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1780 | 1452 | 1073 |
| | θ | 8,07 | 9,40 | 11,63 | 15,19 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 15,68 | 12,54 | 8,00 |
| | φ | 63,59 | 53,56 | 54,47 | 57,95 | 67,27 | 69,34 | 62,28 | 56,56 | 74,24 | 79,16 | 73,17 | 60,45 |
| 7 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 648 |
| | Ps | 1137 | 1235 | 1419 | 1761 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1813 | 1500 | 1132 |
| | θ | 8,86 | 10,10 | 12,18 | 15,50 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 15,96 | 13,03 | 8,79 |
| | φ | 60,31 | 51,12 | 52,53 | 56,79 | 67,27 | 69,34 | 62,28 | 56,56 | 74,24 | 77,74 | 70,86 | 57,31 |
| 8 | Pv | 686 | 632 | 745 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 649 |
| | Ps | 1198 | 1294 | 1471 | 1797 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1846 | 1549 | 1193 |
| | θ | 9,64 | 10,79 | 12,73 | 15,82 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 16,24 | 13,52 | 9,58 |
| | φ | 57,21 | 48,80 | 50,67 | 55,65 | 67,27 | 69,34 | 62,28 | 56,56 | 74,24 | 76,35 | 68,63 | 54,35 |
| 9 | Pv | 686 | 632 | 745 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 649 |
| | Ps | 1263 | 1355 | 1525 | 1833 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1880 | 1599 | 1258 |
| | θ | 10,43 | 11,49 | 13,28 | 16,14 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 16,53 | 14,01 | 10,37 |
| | φ | 54,29 | 46,61 | 48,89 | 54,54 | 67,27 | 69,34 | 62,28 | 56,57 | 74,24 | 74,98 | 66,48 | 51,56 |
| 10 | Pv | 686 | 632 | 745 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 649 |
| | Ps | 1330 | 1419 | 1580 | 1871 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1914 | 1650 | 1326 |
| | θ | 11,21 | 12,19 | 13,83 | 16,45 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 16,81 | 14,50 | 11,16 |
| | φ | 51,54 | 44,52 | 47,17 | 53,46 | 67,27 | 69,34 | 62,28 | 56,57 | 74,24 | 73,64 | 64,41 | 48,93 |
| 11 | Pv | 686 | 632 | 746 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 649 |
| | Ps | 1401 | 1486 | 1638 | 1909 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1949 | 1703 | 1397 |
| | θ | 11,99 | 12,88 | 14,38 | 16,77 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 17,10 | 14,99 | 11,95 |
| | φ | 48,95 | 42,53 | 45,52 | 52,40 | 67,27 | 69,34 | 62,28 | 56,57 | 74,24 | 72,33 | 62,41 | 46,45 |
| 12 | Pv | 686 | 632 | 746 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 649 |
| | Ps | 1475 | 1555 | 1697 | 1947 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 1984 | 1758 | 1471 |
| | θ | 12,78 | 13,58 | 14,93 | 17,09 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 17,38 | 15,48 | 12,74 |
| | φ | 46,49 | 40,65 | 43,94 | 51,36 | 67,27 | 69,34 | 62,28 | 56,57 | 74,24 | 71,04 | 60,48 | 44,11 |
| 13 | Pv | 686 | 632 | 746 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 649 |
| | Ps | 1553 | 1627 | 1758 | 1987 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2020 | 1814 | 1549 |
| | θ | 13,56 | 14,28 | 15,48 | 17,40 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 17,67 | 15,97 | 13,52 |
| | φ | 44,18 | 38,86 | 42,42 | 50,34 | 67,27 | 69,34 | 62,28 | 56,57 | 74,24 | 69,78 | 58,61 | 41,90 |
| | Pv | 686 | 632 | 746 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1410 | 1063 | 649 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14 | Ps | 1634 | 1702 | 1821 | 2027 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2056 | 1872 | 1630 |
| | θ | 14,35 | 14,97 | 16,03 | 17,72 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 17,95 | 16,46 | 14,31 |
| | φ | 41,99 | 37,15 | 40,96 | 49,35 | 67,28 | 69,34 | 62,28 | 56,57 | 74,24 | 68,55 | 56,81 | 39,82 |
| 15 | Pv | 696 | 641 | 753 | 1005 | 1408 | 1903 | 1905 | 1639 | 1652 | 1414 | 1070 | 659 |
| | Ps | 1712 | 1773 | 1881 | 2064 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2091 | 1926 | 1709 |
| | θ | 15,07 | 15,62 | 16,54 | 18,01 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 18,21 | 16,91 | 15,04 |
| 16 | φ | 40,64 | 36,14 | 40,03 | 48,68 | 67,39 | 69,40 | 62,33 | 56,62 | 74,33 | 67,63 | 55,54 | 38,55 |
| | Pv | 705 | 649 | 760 | 1010 | 1410 | 1905 | 1907 | 1641 | 1654 | 1418 | 1076 | 668 |
| | Ps | 1793 | 1848 | 1943 | 2102 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2125 | 1982 | 1791 |
| 17 | θ | 15,79 | 16,26 | 17,05 | 18,30 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 18,47 | 17,37 | 15,77 |
| | φ | 39,32 | 35,15 | 39,13 | 48,02 | 67,51 | 69,45 | 62,38 | 56,67 | 74,42 | 66,74 | 54,30 | 37,33 |
| | Pv | 709 | 652 | 763 | 1011 | 1411 | 1905 | 1907 | 1641 | 1654 | 1420 | 1079 | 672 |
| 18 | Ps | 1798 | 1852 | 1946 | 2104 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2127 | 1985 | 1795 |
| | θ | 15,83 | 16,29 | 17,07 | 18,32 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 18,49 | 17,39 | 15,81 |
| | φ | 39,42 | 35,24 | 39,19 | 48,06 | 67,55 | 69,47 | 62,40 | 56,69 | 74,45 | 66,75 | 54,33 | 37,43 |
| 19 | Pv | 709 | 653 | 763 | 1011 | 1411 | 1905 | 1907 | 1641 | 1654 | 1420 | 1079 | 672 |
| | Ps | 1886 | 1932 | 2012 | 2145 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2164 | 2045 | 1884 |
| | θ | 16,58 | 16,96 | 17,60 | 18,62 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 18,76 | 17,86 | 16,56 |
| 20 | φ | 37,58 | 33,78 | 37,91 | 47,15 | 67,55 | 69,47 | 62,40 | 56,69 | 74,45 | 65,63 | 52,75 | 35,67 |
| | Pv | 709 | 653 | 763 | 1011 | 1411 | 1905 | 1907 | 1641 | 1654 | 1420 | 1079 | 672 |
| | Ps | 1978 | 2016 | 2080 | 2186 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2201 | 2106 | 1976 |
| 21 | θ | 17,34 | 17,63 | 18,13 | 18,92 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 19,03 | 18,33 | 17,32 |
| | φ | 35,83 | 32,38 | 36,67 | 46,27 | 67,55 | 69,47 | 62,40 | 56,69 | 74,45 | 64,52 | 51,21 | 34,00 |
| | Pv | 709 | 653 | 763 | 1011 | 1411 | 1905 | 1907 | 1642 | 1654 | 1420 | 1079 | 672 |
| 22 | Ps | 2074 | 2102 | 2150 | 2228 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2239 | 2169 | 2073 |
| | θ | 18,09 | 18,30 | 18,66 | 19,23 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 19,31 | 18,80 | 18,08 |
| | φ | 34,18 | 31,05 | 35,48 | 45,40 | 67,55 | 69,47 | 62,40 | 56,69 | 74,45 | 63,44 | 49,73 | 32,42 |
| 23 | Pv | 709 | 653 | 763 | 1011 | 1411 | 1905 | 1907 | 1642 | 1654 | 1420 | 1079 | 672 |
| | Ps | 2174 | 2192 | 2222 | 2270 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2277 | 2234 | 2173 |
| | θ | 18,84 | 18,97 | 19,19 | 19,53 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 19,58 | 19,27 | 18,83 |
| 24 | φ | 32,61 | 29,78 | 34,34 | 44,56 | 67,55 | 69,47 | 62,40 | 56,69 | 74,45 | 62,37 | 48,29 | 30,93 |
| | Pv | 709 | 653 | 763 | 1012 | 1411 | 1905 | 1907 | 1642 | 1655 | 1420 | 1079 | 672 |
| | Ps | 2279 | 2285 | 2296 | 2313 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2316 | 2300 | 2278 |
| 25 | θ | 19,59 | 19,64 | 19,71 | 19,84 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 19,85 | 19,75 | 19,59 |
| | φ | 31,12 | 28,57 | 33,23 | 43,73 | 67,55 | 69,47 | 62,40 | 56,69 | 74,45 | 61,33 | 46,90 | 29,51 |
| | Pv | 1330 | 1216 | 1227 | 1319 | 1569 | 2001 | 2003 | 1738 | 1778 | 1706 | 1503 | 1296 |
| 26 | Ps | 2280 | 2286 | 2297 | 2314 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2316 | 2301 | 2280 |
| | θ | 19,60 | 19,65 | 19,72 | 19,84 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 19,86 | 19,75 | 19,60 |
| | φ | 58,33 | 53,17 | 53,43 | 57,02 | 75,09 | 72,98 | 65,54 | 60,01 | 80,02 | 73,68 | 65,33 | 56,86 |
| 27 | Pv | 1331 | 1217 | 1228 | 1320 | 1569 | 2001 | 2003 | 1738 | 1778 | 1707 | 1504 | 1298 |
| | Ps | 2290 | 2295 | 2304 | 2318 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2320 | 2307 | 2289 |
| | θ | 19,67 | 19,71 | 19,77 | 19,87 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 19,88 | 19,79 | 19,67 |
| 28 | φ | 58,14 | 53,01 | 53,32 | 56,95 | 75,11 | 72,98 | 65,55 | 60,01 | 80,03 | 73,59 | 65,19 | 56,67 |
| | Pv | 1331 | 1217 | 1228 | 1320 | 1569 | 2001 | 2003 | 1738 | 1778 | 1707 | 1504 | 1298 |
| | Ps | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2089 | 2742 | 3056 | 2896 | 2222 | 2337 | 2337 | 2337 |
| 29 | θ | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 18,20 | 22,61 | 24,41 | 23,51 | 19,19 | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| | φ | 56,97 | 52,06 | 52,56 | 56,48 | 75,11 | 72,98 | 65,55 | 60,01 | 80,03 | 73,05 | 64,37 | 55,52 |

Legenda

Int. Numero interfaccia
 P_v Pressione di vapore [Pa]
 φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
 P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

La struttura non presenta condensa interstiziale

Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

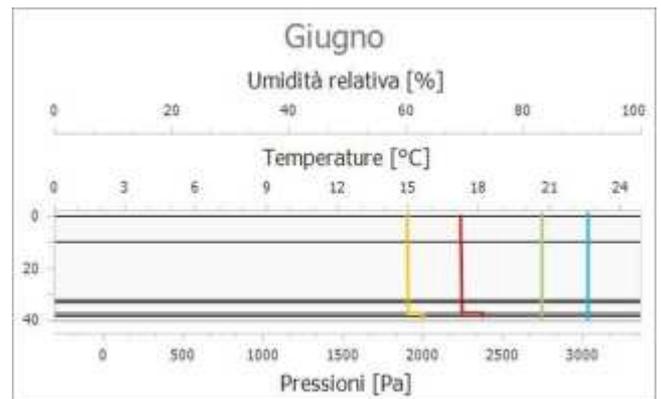
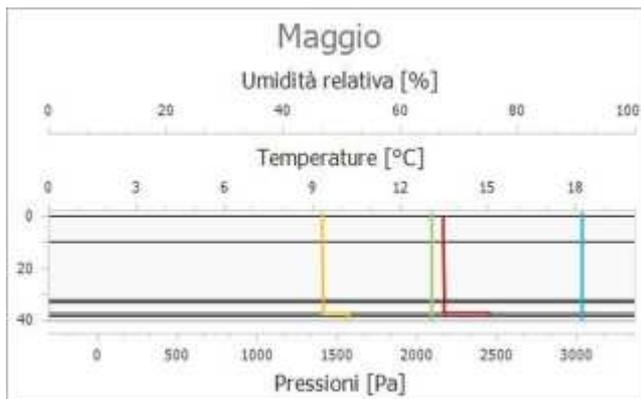
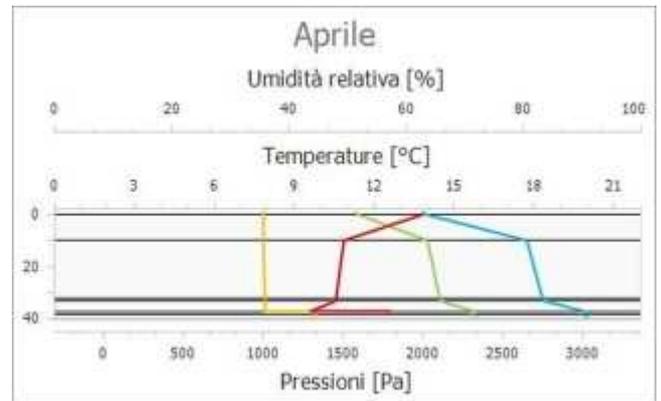
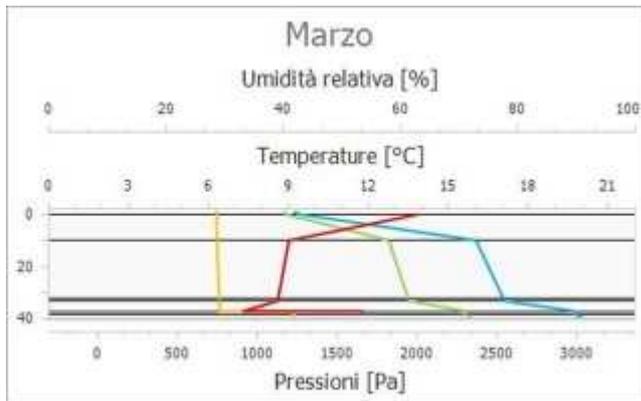
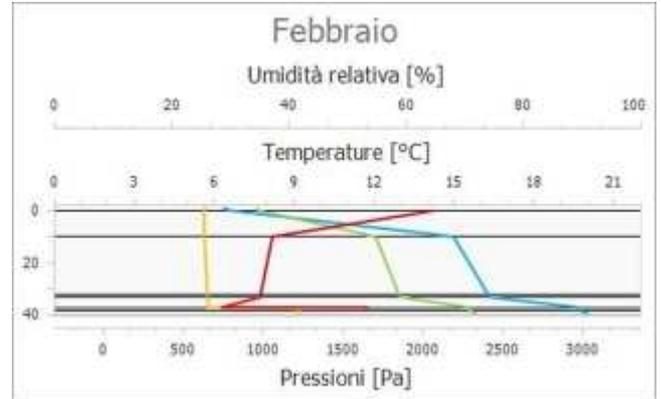
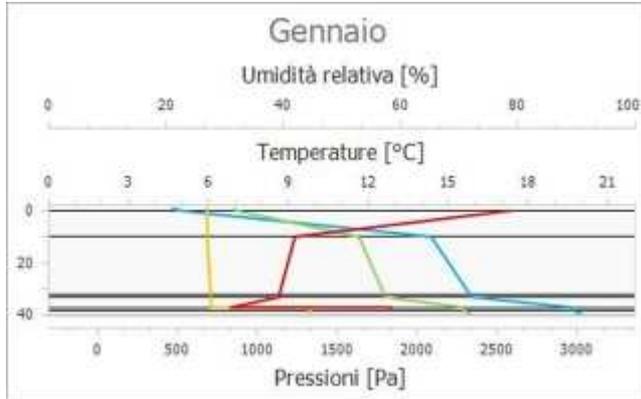
Legenda

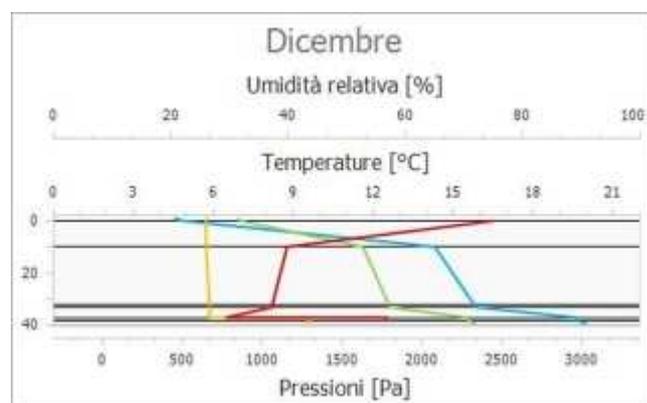
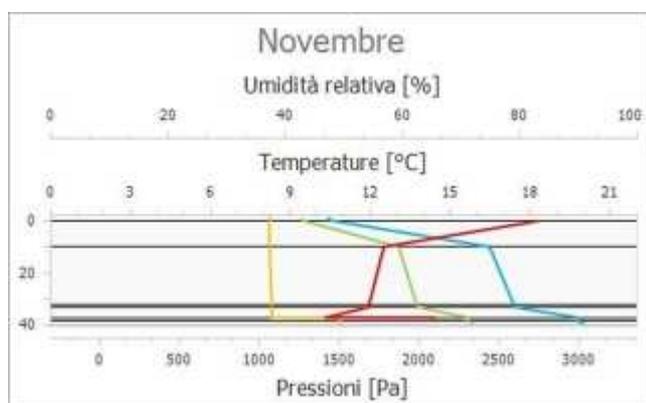
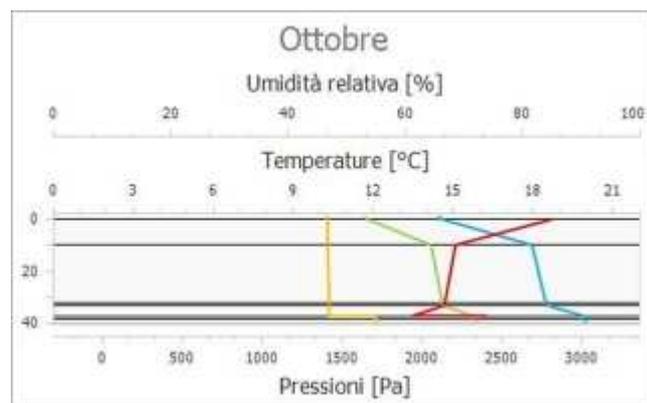
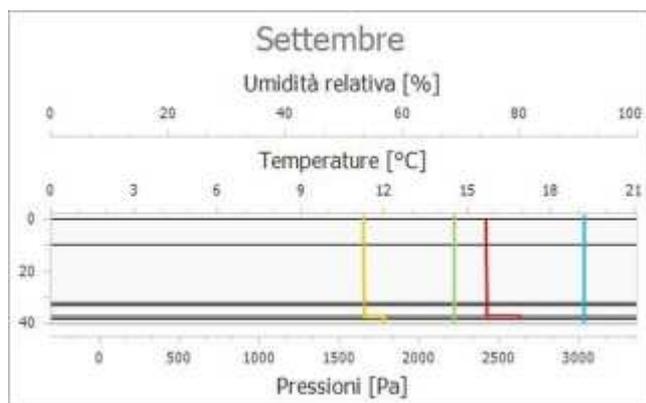
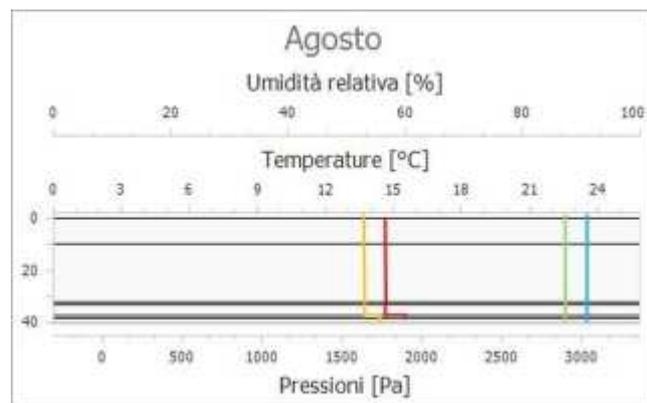
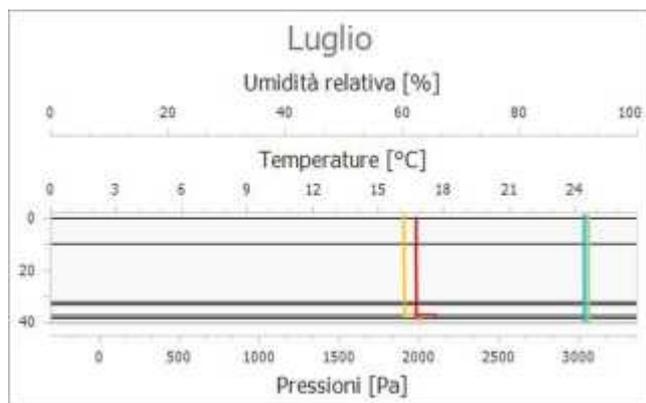
/ Temperatura

/ Pressione di vapore

/ Pressione di saturazione

/ Umidità





Tipologia: Pavimento Interno

Confine: Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni (Btr,x: 0,8)

Codice: 3

Descrizione: Pavimento verso cantina

Dettaglio componente

| N. | Descrizione (dall'interno verso l'esterno) | s [m] | λ [W/mK] | ρ [kg/m ³] | c [J/kgK] | μ [-] | R [m ² K/W] |
|----|---|--------------|---------------------|--------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|
| | Resistenza superficiale interna | | | | | | 0,170 |
| 1 | Pavimentazione interna - gres | 0,020 | 1,470 | 1700,00 | 1000,00 | 200 | 0,014 |
| 2 | Sottofondo in cls - malta di cemento | 0,040 | 1,400 | 2000,00 | 1000,00 | 60 | 0,029 |
| 3 | Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,001 | 0,350 | 950,00 | 2100,00 | 50000 | 0,003 |
| 4 | Stiferite GT | 0,100 | 0,022 | 36,00 | 1453,00 | 1 | 4,545 |
| 5 | Sottofondo alleggerito | 0,080 | 0,140 | 600,00 | 1000,00 | 60 | 0,571 |
| 6 | Soletta in laterizio | 0,220 | 0,500 | 1450,00 | 840,00 | 7 | 0,440 |
| 7 | Malta di calce o di calce e cemento | 0,010 | 0,900 | 1800,00 | 840,00 | 27 | 0,011 |
| 8 | Isolastra PU 30 mm | 0,030 | - | 680,00 | 1200,00 | 10 | 1,429 |
| | Resistenza superficiale esterna | | | | | | 0,170 |
| | TOTALE | 0,501 | | | | | 7,382 |

Legenda

s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

Parametri termici

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------|--------|---------------------|
| Spessore | s | 50,1 | cm |
| Trasmittanza termica | U | 0,135 | W/m ² K |
| Resistenza termica | R | 7,382 | m ² K/W |
| Massa superficiale | M | 523,95 | Kg/m ² |
| Capacità termica | C | 476,79 | kJ/m ² K |
| Trasmittanza termica periodica | Y _{IE} | 0,001 | W/m ² K |
| Capacità termica areica interna | k ₁ | 62,00 | kJ/m ² K |
| Capacità termica areica esterna | k ₂ | 12,22 | kJ/m ² K |
| Fattore di attenuazione | f _d | 0,007 | - |
| Sfasamento | φ | 21,79 | h |
| Ammettenza termica interna | Y _{ii} | 4,510 | W/m ² K |
| Ammettenza termica esterna | Y _{ee} | 0,890 | W/m ² K |
| Massa superficiale (esclusi intonaci) | M _s | 505,95 | kg/m ² |



Parametri di verifica

Metodo di calcolo
Classe di concentrazione:
 φ muffa:
 φ condensa:

Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
0,80 [-]
1,00 [-]

Condizioni a contorno

| Mese | θ_e [°C] | φ_e [%] | $P_{vap,e}$ [Pa] | $P_{sat,e}$ [Pa] | θ_i [°C] | φ_i [%] | $P_{vap,i}$ [Pa] | $P_{sat,i}$ [Pa] |
|-----------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Gennaio | 6,32 | 71,68 | 685 | 956 | 20,00 | 54,37 | 1271 | 2337 |
| Febbraio | 7,84 | 59,50 | 631 | 1061 | 20,00 | 49,75 | 1163 | 2337 |
| Marzo | 10,40 | 59,09 | 745 | 1261 | 20,00 | 50,74 | 1186 | 2337 |
| Aprile | 14,48 | 60,64 | 1000 | 1648 | 20,00 | 55,44 | 1295 | 2337 |
| Maggio | 18,40 | 66,42 | 1405 | 2115 | 18,40 | 73,83 | 1562 | 2115 |
| Giugno | 22,32 | 70,57 | 1901 | 2694 | 22,32 | 74,28 | 2001 | 2694 |
| Luglio | 23,92 | 64,13 | 1903 | 2968 | 23,92 | 67,50 | 2003 | 2968 |
| Agosto | 23,12 | 57,91 | 1638 | 2828 | 23,12 | 61,44 | 1738 | 2828 |
| Settembre | 19,28 | 73,82 | 1650 | 2235 | 19,28 | 79,44 | 1775 | 2235 |
| Ottobre | 15,04 | 82,45 | 1409 | 1709 | 20,00 | 72,10 | 1685 | 2337 |
| Novembre | 11,44 | 78,64 | 1062 | 1351 | 20,00 | 62,74 | 1466 | 2337 |
| Dicembre | 6,24 | 68,19 | 648 | 950 | 20,00 | 52,91 | 1236 | 2337 |

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
 % - Percentuale
 Pa - Pascal

Verifica Muffa

| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------------------------|-----|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $P_{sat}(\theta_{si})$ | Pa | 1588 | 1453 | 1482 | 1619 | 1952 | 2502 | 2504 | 2172 | 2219 | 2106 | 1833 | 1546 |
| $\theta_{si,min}$ | °C | 13,91 | 12,55 | 12,85 | 14,21 | 17,13 | 21,11 | 21,12 | 18,82 | 19,17 | 18,33 | 16,13 | 13,49 |
| $f_{R,si,min}$ | [-] | 0,555 | 0,387 | 0,255 | -0,049 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,664 | 0,548 | 0,527 |

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

$f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

Mese critico:

Ottobre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,664

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,977

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------------------------|-----|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| $P_{sat}(\theta_{si})$ | Pa | 1271 | 1163 | 1186 | 1295 | 1562 | 2001 | 2003 | 1738 | 1775 | 1685 | 1466 | 1236 |
| $\theta_{si,min}$ | °C | 10,52 | 9,20 | 9,49 | 10,81 | 13,65 | 17,52 | 17,54 | 15,30 | 15,63 | 14,82 | 12,68 | 10,11 |
| $f_{R,si,min}$ | [-] | 0,307 | 0,111 | -0,095 | -0,665 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,044 | 0,145 | 0,281 |

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

$f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

Mese critico:

Gennaio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,307

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,977

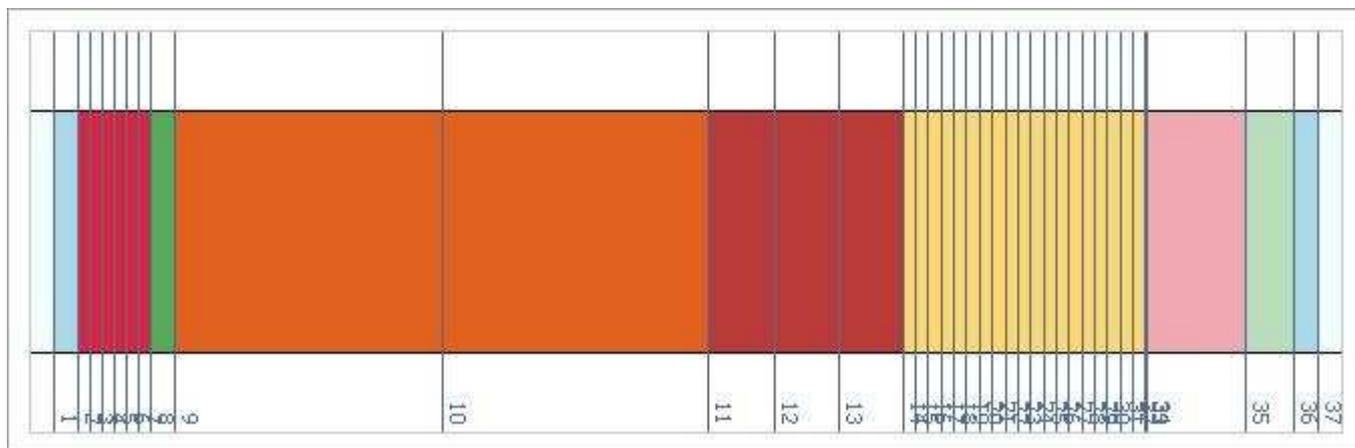
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



| Int. | Descrizione interfaccia | Spessore [cm] | Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$] | Sd [m] |
|------|--|---------------|---------------------------------------|--------|
| 1 | Aria esterna - Strato liminare esterno | - | - | - |
| 2 | Strato liminare esterno - Isolastra PU 30 mm [0] | - | 0,170 | - |
| 3 | Isolastra PU 30 mm [0] - Isolastra PU 30 mm [1] | 0,5 | 0,238 | 0,05 |
| 4 | Isolastra PU 30 mm [1] - Isolastra PU 30 mm [2] | 0,5 | 0,238 | 0,05 |
| 5 | Isolastra PU 30 mm [2] - Isolastra PU 30 mm [3] | 0,5 | 0,238 | 0,05 |
| 6 | Isolastra PU 30 mm [3] - Isolastra PU 30 mm [4] | 0,5 | 0,238 | 0,05 |
| 7 | Isolastra PU 30 mm [4] - Isolastra PU 30 mm [5] | 0,5 | 0,238 | 0,05 |
| 8 | Isolastra PU 30 mm [5] - Malta di calce o di calce e cemento | 0,5 | 0,238 | 0,05 |
| 9 | Malta di calce o di calce e cemento - Soletta in laterizio [0] | 1,0 | 0,011 | 0,27 |
| 10 | Soletta in laterizio [0] - Soletta in laterizio [1] | 11,0 | 0,220 | 0,77 |
| 11 | Soletta in laterizio [1] - Sottofondo alleggerito [0] | 11,0 | 0,220 | 0,77 |
| 12 | Sottofondo alleggerito [0] - Sottofondo alleggerito [1] | 2,7 | 0,190 | 1,60 |
| 13 | Sottofondo alleggerito [1] - Sottofondo alleggerito [2] | 2,7 | 0,190 | 1,60 |
| 14 | Sottofondo alleggerito [2] - Stiferite GT [0] | 2,7 | 0,190 | 1,60 |
| 15 | Stiferite GT [0] - Stiferite GT [1] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 16 | Stiferite GT [1] - Stiferite GT [2] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 17 | Stiferite GT [2] - Stiferite GT [3] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 18 | Stiferite GT [3] - Stiferite GT [4] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 19 | Stiferite GT [4] - Stiferite GT [5] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 20 | Stiferite GT [5] - Stiferite GT [6] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 21 | Stiferite GT [6] - Stiferite GT [7] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 22 | Stiferite GT [7] - Stiferite GT [8] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 23 | Stiferite GT [8] - Stiferite GT [9] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 24 | Stiferite GT [9] - Stiferite GT [10] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 25 | Stiferite GT [10] - Stiferite GT [11] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 26 | Stiferite GT [11] - Stiferite GT [12] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 27 | Stiferite GT [12] - Stiferite GT [13] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 28 | Stiferite GT [13] - Stiferite GT [14] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 29 | Stiferite GT [14] - Stiferite GT [15] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 30 | Stiferite GT [15] - Stiferite GT [16] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 31 | Stiferite GT [16] - Stiferite GT [17] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 32 | Stiferite GT [17] - Stiferite GT [18] | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 33 | Stiferite GT [18] - Barriera vapore in fogli di polietilene | 0,5 | 0,239 | 0,01 |
| 34 | Barriera vapore in fogli di polietilene - Sottofondo in cls - malta di cemento | 0,1 | 0,003 | 50,00 |
| 35 | Sottofondo in cls - malta di cemento - Pavimentazione interna - gres | 4,0 | 0,029 | 2,40 |
| 36 | Pavimentazione interna - gres - Strato liminare interno | 2,0 | 0,014 | 4,00 |
| 37 | Strato liminare interno - Aria interna | - | 0,170 | - |

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

| Interf. | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|---------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1062 | 648 |
| | Ps | 956 | 1061 | 1261 | 1648 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1709 | 1351 | 950 |
| | θ | 6,32 | 7,84 | 10,40 | 14,48 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 15,04 | 11,44 | 6,24 |
| | φ | 71,68 | 59,50 | 59,09 | 60,64 | 66,42 | 70,57 | 64,13 | 57,91 | 73,82 | 82,45 | 78,64 | 68,19 |
| 2 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1062 | 648 |
| | Ps | 977 | 1081 | 1279 | 1662 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1721 | 1369 | 971 |
| | θ | 6,64 | 8,12 | 10,62 | 14,61 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 15,15 | 11,64 | 6,56 |
| | φ | 70,14 | 58,37 | 58,22 | 60,15 | 66,42 | 70,57 | 64,13 | 57,91 | 73,82 | 81,85 | 77,63 | 66,71 |
| 3 | Pv | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 648 |
| | Ps | 1007 | 1110 | 1306 | 1681 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1739 | 1394 | 1001 |
| | θ | 7,08 | 8,51 | 10,93 | 14,79 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 15,31 | 11,91 | 7,00 |
| | φ | 68,09 | 56,88 | 57,06 | 59,48 | 66,43 | 70,57 | 64,14 | 57,91 | 73,82 | 81,02 | 76,24 | 64,75 |
| 4 | Pv | 686 | 632 | 746 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1409 | 1063 | 649 |
| | Ps | 1037 | 1140 | 1333 | 1700 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1757 | 1419 | 1032 |
| | θ | 7,52 | 8,90 | 11,24 | 14,96 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 15,47 | 12,19 | 7,44 |
| | φ | 66,10 | 55,42 | 55,92 | 58,81 | 66,43 | 70,58 | 64,14 | 57,91 | 73,83 | 80,21 | 74,89 | 62,86 |
| 5 | Pv | 686 | 632 | 746 | 1000 | 1405 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1410 | 1063 | 649 |
| | Ps | 1069 | 1171 | 1361 | 1720 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1775 | 1445 | 1064 |
| | θ | 7,96 | 9,30 | 11,55 | 15,14 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 15,63 | 12,47 | 7,89 |
| | φ | 64,19 | 54,01 | 54,81 | 58,15 | 66,44 | 70,58 | 64,14 | 57,92 | 73,83 | 79,40 | 73,57 | 61,02 |
| 6 | Pv | 687 | 633 | 746 | 1000 | 1406 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1410 | 1064 | 650 |
| | Ps | 1102 | 1202 | 1389 | 1740 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1794 | 1472 | 1097 |
| | θ | 8,40 | 9,69 | 11,86 | 15,32 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 15,79 | 12,74 | 8,33 |
| | φ | 62,33 | 52,64 | 53,73 | 57,51 | 66,45 | 70,58 | 64,15 | 57,92 | 73,84 | 78,60 | 72,27 | 59,25 |
| 7 | Pv | 687 | 633 | 747 | 1001 | 1406 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1410 | 1064 | 650 |
| | Ps | 1135 | 1234 | 1418 | 1760 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1812 | 1499 | 1130 |
| | θ | 8,84 | 10,08 | 12,17 | 15,50 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 15,95 | 13,02 | 8,78 |
| | φ | 60,53 | 51,30 | 52,67 | 56,87 | 66,45 | 70,58 | 64,15 | 57,92 | 73,84 | 77,82 | 70,99 | 57,53 |
| 8 | Pv | 688 | 634 | 747 | 1001 | 1406 | 1902 | 1904 | 1638 | 1650 | 1410 | 1064 | 651 |
| | Ps | 1170 | 1267 | 1447 | 1780 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1831 | 1526 | 1165 |
| | θ | 9,28 | 10,47 | 12,48 | 15,68 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 16,11 | 13,29 | 9,22 |
| | φ | 58,80 | 50,01 | 51,63 | 56,23 | 66,46 | 70,59 | 64,15 | 57,92 | 73,84 | 77,04 | 69,74 | 55,87 |
| 9 | Pv | 690 | 636 | 749 | 1002 | 1406 | 1902 | 1904 | 1639 | 1651 | 1411 | 1066 | 653 |
| | Ps | 1171 | 1268 | 1448 | 1781 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1831 | 1527 | 1166 |
| | θ | 9,30 | 10,49 | 12,49 | 15,68 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 16,12 | 13,31 | 9,24 |
| | φ | 58,93 | 50,13 | 51,71 | 56,27 | 66,49 | 70,60 | 64,17 | 57,94 | 73,87 | 77,07 | 69,80 | 56,01 |
| 10 | Pv | 697 | 642 | 754 | 1006 | 1408 | 1904 | 1906 | 1640 | 1652 | 1415 | 1071 | 660 |
| | Ps | 1204 | 1299 | 1476 | 1800 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1849 | 1553 | 1199 |
| | θ | 9,71 | 10,85 | 12,78 | 15,85 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 16,27 | 13,56 | 9,65 |
| | φ | 57,92 | 49,43 | 51,11 | 55,88 | 66,58 | 70,65 | 64,21 | 57,98 | 73,94 | 76,52 | 68,96 | 55,08 |
| 11 | Pv | 704 | 649 | 760 | 1009 | 1410 | 1905 | 1907 | 1641 | 1654 | 1418 | 1076 | 668 |
| | Ps | 1237 | 1331 | 1503 | 1819 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1866 | 1579 | 1232 |
| | θ | 10,12 | 11,22 | 13,07 | 16,01 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 16,42 | 13,82 | 10,06 |
| | φ | 56,94 | 48,74 | 50,52 | 55,50 | 66,67 | 70,69 | 64,25 | 58,03 | 74,00 | 75,99 | 68,14 | 54,17 |
| 12 | Pv | 719 | 662 | 771 | 1017 | 1414 | 1907 | 1909 | 1644 | 1657 | 1425 | 1086 | 682 |
| | Ps | 1267 | 1359 | 1528 | 1835 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1882 | 1602 | 1262 |
| | θ | 10,47 | 11,53 | 13,31 | 16,16 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 16,55 | 14,04 | 10,42 |
| | φ | 56,78 | 48,72 | 50,44 | 55,40 | 66,86 | 70,79 | 64,33 | 58,11 | 74,15 | 75,74 | 67,80 | 54,07 |
| 13 | Pv | 734 | 676 | 782 | 1024 | 1418 | 1910 | 1912 | 1646 | 1660 | 1432 | 1096 | 697 |
| | Ps | 1297 | 1388 | 1553 | 1852 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1897 | 1625 | 1292 |
| | θ | 10,83 | 11,84 | 13,56 | 16,30 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 16,67 | 14,26 | 10,77 |
| | φ | 56,60 | 48,69 | 50,34 | 55,30 | 67,04 | 70,88 | 64,42 | 58,20 | 74,29 | 75,49 | 67,47 | 53,96 |
| | Pv | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1106 | 712 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14 | P _s | 1328 | 1417 | 1578 | 1869 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1912 | 1648 | 1323 |
| | θ | 11,18 | 12,16 | 13,81 | 16,44 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 16,80 | 14,48 | 11,13 |
| | φ | 56,40 | 48,64 | 50,25 | 55,20 | 67,23 | 70,97 | 64,50 | 58,29 | 74,43 | 75,25 | 67,13 | 53,82 |
| 15 | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1106 | 712 |
| | P _s | 1367 | 1454 | 1610 | 1890 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1932 | 1678 | 1363 |
| | θ | 11,62 | 12,55 | 14,12 | 16,62 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 16,96 | 14,76 | 11,57 |
| 16 | φ | 54,77 | 47,40 | 49,24 | 54,58 | 67,23 | 70,97 | 64,50 | 58,29 | 74,43 | 74,48 | 65,94 | 52,26 |
| | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1106 | 712 |
| | P _s | 1408 | 1492 | 1643 | 1912 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1952 | 1708 | 1404 |
| 17 | θ | 12,06 | 12,95 | 14,43 | 16,80 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 17,12 | 15,03 | 12,02 |
| | φ | 53,19 | 46,19 | 48,26 | 53,97 | 67,23 | 70,97 | 64,50 | 58,29 | 74,43 | 73,73 | 64,77 | 50,74 |
| | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 712 |
| 18 | P _s | 1449 | 1531 | 1676 | 1934 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1972 | 1739 | 1445 |
| | θ | 12,51 | 13,34 | 14,74 | 16,98 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 17,28 | 15,31 | 12,46 |
| | φ | 51,67 | 45,02 | 47,31 | 53,36 | 67,23 | 70,97 | 64,50 | 58,29 | 74,43 | 72,99 | 63,63 | 49,28 |
| 19 | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 712 |
| | P _s | 1492 | 1570 | 1710 | 1956 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 1992 | 1770 | 1488 |
| | θ | 12,95 | 13,73 | 15,05 | 17,16 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 17,44 | 15,59 | 12,91 |
| 20 | φ | 50,19 | 43,88 | 46,37 | 52,76 | 67,23 | 70,98 | 64,50 | 58,29 | 74,43 | 72,25 | 62,51 | 47,86 |
| | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 712 |
| | P _s | 1536 | 1611 | 1745 | 1978 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2012 | 1802 | 1532 |
| 21 | θ | 13,39 | 14,13 | 15,36 | 17,33 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 17,61 | 15,87 | 13,36 |
| | φ | 48,76 | 42,78 | 45,45 | 52,17 | 67,23 | 70,98 | 64,50 | 58,29 | 74,43 | 71,52 | 61,41 | 46,49 |
| | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 712 |
| 22 | P _s | 1581 | 1653 | 1780 | 2001 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2033 | 1834 | 1577 |
| | θ | 13,84 | 14,52 | 15,68 | 17,51 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 17,77 | 16,14 | 13,80 |
| | φ | 47,38 | 41,70 | 44,56 | 51,58 | 67,23 | 70,98 | 64,50 | 58,30 | 74,43 | 70,80 | 60,33 | 45,16 |
| 23 | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 712 |
| | P _s | 1627 | 1695 | 1816 | 2023 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2053 | 1867 | 1624 |
| | θ | 14,28 | 14,92 | 15,99 | 17,69 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 17,93 | 16,42 | 14,25 |
| 24 | φ | 46,04 | 40,66 | 43,68 | 51,00 | 67,23 | 70,98 | 64,50 | 58,30 | 74,43 | 70,09 | 59,28 | 43,88 |
| | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 712 |
| | P _s | 1674 | 1739 | 1852 | 2046 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2074 | 1900 | 1671 |
| 25 | θ | 14,72 | 15,31 | 16,30 | 17,87 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 18,09 | 16,70 | 14,69 |
| | φ | 44,74 | 39,64 | 42,82 | 50,43 | 67,23 | 70,98 | 64,50 | 58,30 | 74,43 | 69,39 | 58,24 | 42,64 |
| | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 713 |
| 26 | P _s | 1723 | 1783 | 1889 | 2069 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2095 | 1934 | 1720 |
| | θ | 15,17 | 15,71 | 16,61 | 18,05 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 18,25 | 16,98 | 15,14 |
| | φ | 43,48 | 38,66 | 41,99 | 49,87 | 67,24 | 70,98 | 64,50 | 58,30 | 74,43 | 68,69 | 57,23 | 41,43 |
| 27 | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 713 |
| | P _s | 1773 | 1829 | 1927 | 2093 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2116 | 1968 | 1770 |
| | θ | 15,61 | 16,10 | 16,92 | 18,23 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 18,41 | 17,25 | 15,59 |
| 28 | φ | 42,26 | 37,70 | 41,17 | 49,31 | 67,24 | 70,98 | 64,50 | 58,30 | 74,43 | 68,00 | 56,24 | 40,26 |
| | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 713 |
| | P _s | 1824 | 1875 | 1965 | 2116 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2138 | 2003 | 1821 |
| 29 | θ | 16,05 | 16,49 | 17,23 | 18,41 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 18,57 | 17,53 | 16,03 |
| | φ | 41,09 | 36,76 | 40,37 | 48,77 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 67,32 | 55,26 | 39,13 |
| | P _v | 749 | 689 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1663 | 1439 | 1107 | 713 |
| 30 | P _s | 1876 | 1923 | 2004 | 2140 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2159 | 2038 | 1873 |
| | θ | 16,50 | 16,89 | 17,54 | 18,59 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 18,73 | 17,81 | 16,48 |
| | φ | 39,94 | 35,86 | 39,58 | 48,22 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 66,65 | 54,30 | 38,04 |
| 31 | P _v | 749 | 690 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1664 | 1439 | 1107 | 713 |
| | P _s | 1929 | 1971 | 2044 | 2164 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2181 | 2074 | 1927 |
| | θ | 16,94 | 17,28 | 17,85 | 18,77 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 18,89 | 18,09 | 16,92 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | φ | 38,84 | 34,98 | 38,82 | 47,69 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 65,99 | 53,37 | 36,98 |
| 28 | Pv | 749 | 690 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1664 | 1439 | 1107 | 713 |
| | Ps | 1984 | 2021 | 2084 | 2189 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2203 | 2110 | 1982 |
| | θ | 17,38 | 17,68 | 18,16 | 18,94 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,05 | 18,36 | 17,37 |
| | φ | 37,77 | 34,12 | 38,07 | 47,16 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 65,33 | 52,45 | 35,95 |
| 29 | Pv | 749 | 690 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1664 | 1439 | 1107 | 713 |
| | Ps | 2041 | 2072 | 2125 | 2213 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2225 | 2147 | 2039 |
| | θ | 17,83 | 18,07 | 18,48 | 19,12 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,21 | 18,64 | 17,82 |
| | φ | 36,73 | 33,28 | 37,33 | 46,64 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 64,68 | 51,55 | 34,96 |
| 30 | Pv | 750 | 690 | 793 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1664 | 1439 | 1107 | 713 |
| | Ps | 2098 | 2124 | 2167 | 2238 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2248 | 2185 | 2097 |
| | θ | 18,27 | 18,46 | 18,79 | 19,30 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,37 | 18,92 | 18,26 |
| | φ | 35,72 | 32,47 | 36,61 | 46,12 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 64,04 | 50,66 | 34,00 |
| 31 | Pv | 750 | 690 | 794 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1664 | 1439 | 1107 | 713 |
| | Ps | 2157 | 2177 | 2210 | 2263 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2270 | 2223 | 2156 |
| | θ | 18,71 | 18,86 | 19,10 | 19,48 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,53 | 19,20 | 18,71 |
| | φ | 34,74 | 31,69 | 35,91 | 45,61 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 63,40 | 49,79 | 33,06 |
| 32 | Pv | 750 | 690 | 794 | 1032 | 1422 | 1912 | 1914 | 1649 | 1664 | 1439 | 1107 | 713 |
| | Ps | 2218 | 2231 | 2253 | 2288 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2293 | 2262 | 2217 |
| | θ | 19,16 | 19,25 | 19,41 | 19,66 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,69 | 19,47 | 19,15 |
| | φ | 33,80 | 30,92 | 35,22 | 45,11 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 62,77 | 48,94 | 32,16 |
| 33 | Pv | 750 | 690 | 794 | 1032 | 1422 | 1912 | 1915 | 1649 | 1664 | 1439 | 1107 | 713 |
| | Ps | 2280 | 2286 | 2297 | 2314 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2316 | 2301 | 2280 |
| | θ | 19,60 | 19,65 | 19,72 | 19,84 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,86 | 19,75 | 19,60 |
| | φ | 32,88 | 30,17 | 34,55 | 44,61 | 67,24 | 70,98 | 64,51 | 58,30 | 74,44 | 62,15 | 48,11 | 31,28 |
| 34 | Pv | 1211 | 1109 | 1141 | 1266 | 1546 | 1991 | 1993 | 1728 | 1763 | 1657 | 1426 | 1177 |
| | Ps | 2281 | 2287 | 2297 | 2314 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2316 | 2302 | 2280 |
| | θ | 19,61 | 19,65 | 19,72 | 19,84 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,86 | 19,75 | 19,60 |
| | φ | 53,12 | 48,50 | 49,67 | 54,69 | 73,09 | 73,91 | 67,16 | 61,09 | 78,87 | 71,54 | 61,94 | 51,62 |
| 35 | Pv | 1234 | 1129 | 1158 | 1277 | 1552 | 1995 | 1997 | 1731 | 1767 | 1668 | 1441 | 1199 |
| | Ps | 2288 | 2294 | 2303 | 2317 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2319 | 2306 | 2288 |
| | θ | 19,66 | 19,70 | 19,76 | 19,86 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,88 | 19,79 | 19,66 |
| | φ | 53,91 | 49,23 | 50,28 | 55,10 | 73,37 | 74,05 | 67,29 | 61,22 | 79,08 | 71,91 | 62,47 | 52,42 |
| 36 | Pv | 1271 | 1163 | 1186 | 1295 | 1562 | 2001 | 2003 | 1738 | 1775 | 1685 | 1466 | 1236 |
| | Ps | 2292 | 2297 | 2305 | 2319 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2320 | 2309 | 2292 |
| | θ | 19,68 | 19,72 | 19,78 | 19,87 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 19,89 | 19,80 | 19,68 |
| | φ | 55,44 | 50,62 | 51,43 | 55,87 | 73,83 | 74,28 | 67,50 | 61,44 | 79,44 | 72,62 | 63,51 | 53,96 |
| 37 | Pv | 1271 | 1163 | 1186 | 1295 | 1562 | 2001 | 2003 | 1738 | 1775 | 1685 | 1466 | 1236 |
| | Ps | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2115 | 2694 | 2968 | 2828 | 2235 | 2337 | 2337 | 2337 |
| | θ | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 18,40 | 22,32 | 23,92 | 23,12 | 19,28 | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| | φ | 54,37 | 49,75 | 50,74 | 55,44 | 73,83 | 74,28 | 67,50 | 61,44 | 79,44 | 72,10 | 62,74 | 52,91 |

Legenda

Int. Numero interfaccia
 P_v Pressione di vapore [Pa]
 φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
 P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

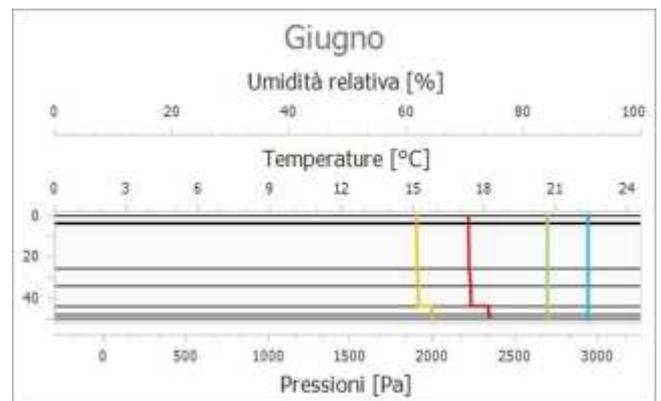
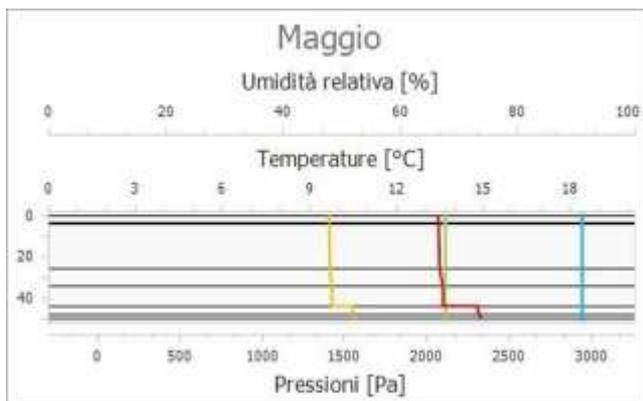
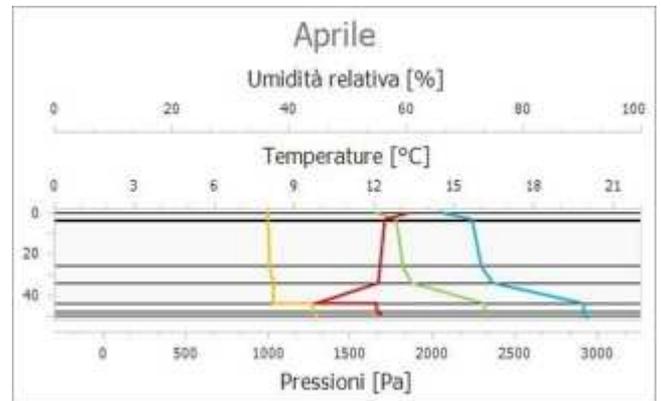
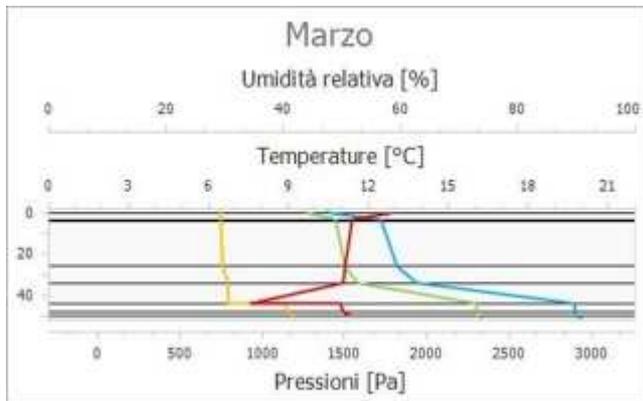
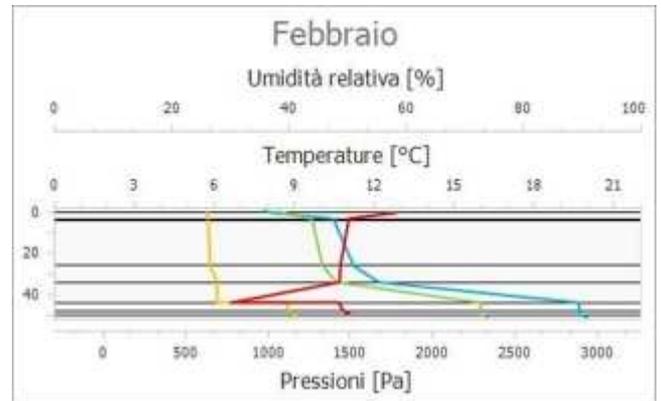
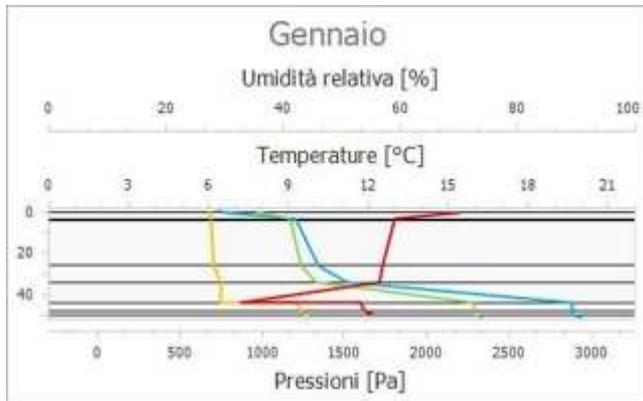
La struttura non presenta condensa interstiziale

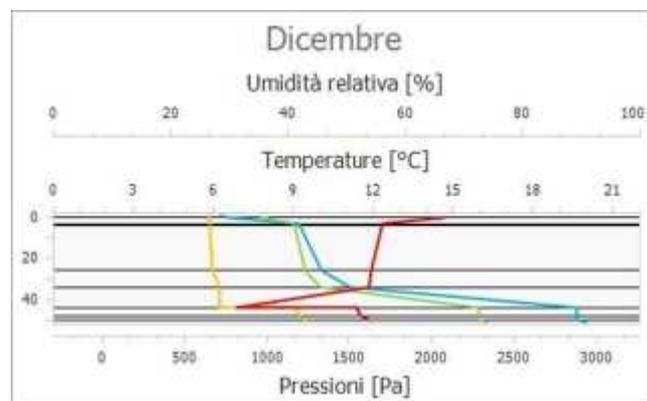
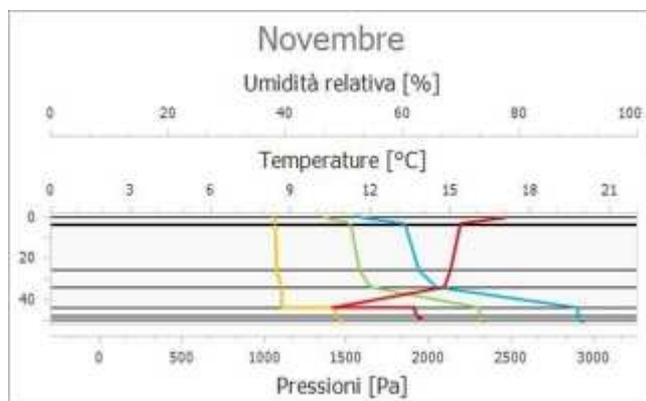
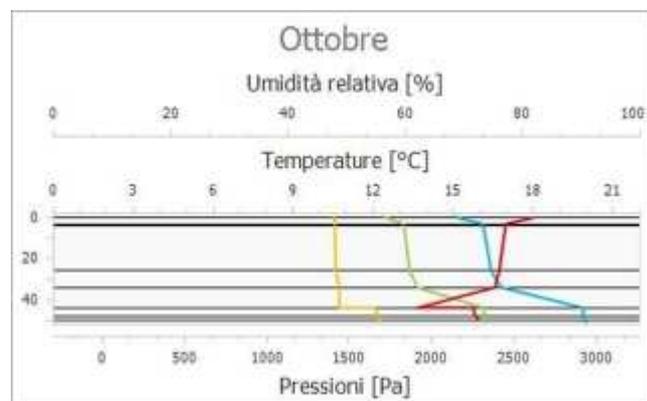
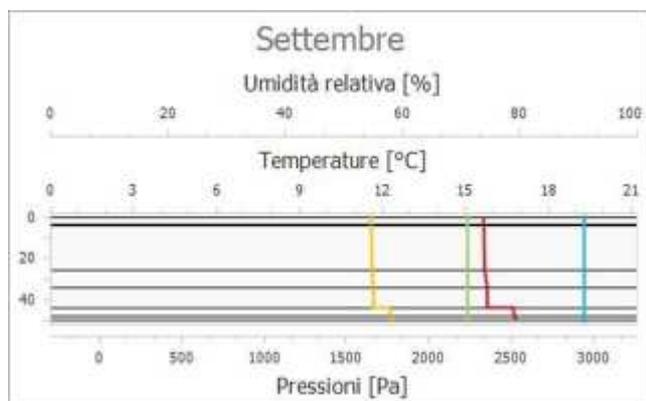
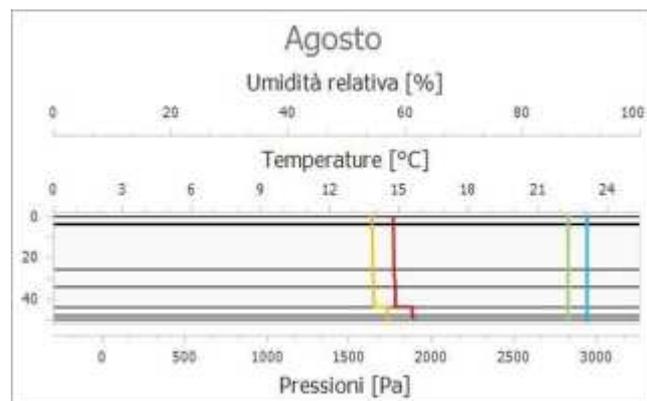
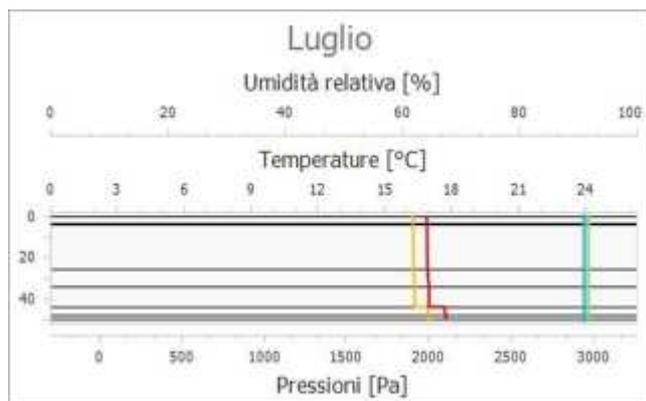
Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

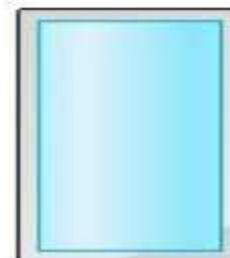
Legenda

/ Temperatura
 / Pressione di vapore
 / Pressione di saturazione
 / Umidità

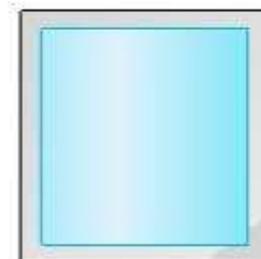




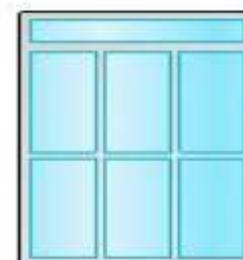
| Cod. | Tipologia serramento | Descrizione |
|--|---|-------------------|
| 1 | Singolo | Serramento 86x170 |
| Dati vetro | | |
| Tipo | Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale | |
| Trasmittanza di energia solare (ggl,n) | 0,500 | |
| Dati telaio | | |
| Tipo | PVC - Profilo vuoto | |
| Dati infisso | | |
| Trasmittanza (U _w)* | 1,200 W/m ² K | |
| Classe di permeabilità all'aria | Senza classificazione | |
| *Trasmittanza fornita dal produttore | | |



| Cod. | Tipologia serramento | Descrizione |
|--|---|-------------------|
| 2 | Singolo | Serramento 86x100 |
| Dati vetro | | |
| Tipo | Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale | |
| Trasmittanza di energia solare (ggl,n) | 0,500 | |
| Dati telaio | | |
| Tipo | PVC - Profilo vuoto | |
| Dati infisso | | |
| Trasmittanza (U _w)* | 1,200 W/m ² K | |
| Classe di permeabilità all'aria | Senza classificazione | |
| *Trasmittanza fornita dal produttore | | |



| Cod. | Tipologia serramento | Descrizione |
|--|---|---------------------|
| 3 | Singolo | Serramento ingresso |
| Dati vetro | | |
| Tipo | Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale | |
| Trasmittanza di energia solare (ggl,n) | 0,500 | |
| Dati telaio | | |
| Tipo | PVC - Profilo vuoto | |
| Dati infisso | | |
| Trasmittanza (U _w)* | 1,200 W/m ² K | |
| Classe di permeabilità all'aria | Senza classificazione | |
| *Trasmittanza fornita dal produttore | | |



ALLEGATO 3 – VERIFICHE TERMOIGROMETRICHE

Di seguito si riportano le verifiche termo igrometriche dei componenti oggetto di intervento.

Componenti verso esterno

| Codice | Descrizione | Confine | Condensa superficiale | Condensa interstiziale | Muffa |
|--------|----------------|---------|-----------------------|------------------------|--------------|
| 1 | Parete esterna | SUD | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | EST | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | SUD | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | EST | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | SUD | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | OVEST | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | OVEST | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | NORD | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | EST | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | NORD | Non presente | Non presente | Non presente |
| 1 | Parete esterna | NORD | Non presente | Non presente | Non presente |

Componenti verso ambienti non climatizzati

| Codice | Descrizione | Confine | Condensa superficiale | Condensa interstiziale | Muffa |
|--------|-------------------------|--|-----------------------|------------------------|--------------|
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |
| 2 | Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | Non presente | Non presente | Non presente |
| 3 | Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | Non presente | Non presente | Non presente |

ALLEGATO 4 – RIEPILOGO PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito si riporta un riepilogo dei principali risultati di calcolo.

| Simbolo | Descrizione |
|-----------------------------|---|
| H'_T | Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie |
| $A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ | Area solare equivalente estiva per unità di superficie |
| $EP_{H,nd}$ | Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale |
| $EP_{C,nd}$ | Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva |
| $EP_{W,nd}$ | Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria |
| η_H | Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale |
| η_C | Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva |
| η_W | Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria |
| $EP_{x,nren}$ | Indice di prestazione energetica non rinnovabile per il servizio energetico X |
| $EP_{x,ren}$ | Indice di prestazione energetica rinnovabile per il servizio energetico X |
| $EP_{x,tot}$ | Indice di prestazione energetica totale per il servizio energetico X |
| $EP_{gl,nren}$ | Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile |
| $EP_{gl,ren}$ | Indice di prestazione energetica globale rinnovabile |
| $EP_{gl,tot}$ | Indice di prestazione energetica globale |
| FER_w | Percentuale di copertura dei fabbisogni di acqua calda sanitaria |
| FER_{gl} | Percentuale di copertura dei fabbisogni di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento |
| X | Servizio energetico: <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> H - Climatizzazione invernale W - Acqua calda sanitaria C - Climatizzazione estiva </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> V - ventilazione meccanica L - Illuminazione T - trasporto </div> |

Poliambulatori

| Indice | U.M. | Edificio reale | Edificio di riferimento |
|-----------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|
| H'_T | W/m ² K | 0,219 | 0,500 |
| $A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ | - | 0,008 | 0,040 |
| $EP_{H,nd}$ | kWh/m ² | 36,44 | 59,09 |
| $EP_{C,nd}$ | kWh/m ² | 26,45 | 28,72 |
| $EP_{W,nd}$ | kWh/m ² | 2,24 | 2,24 |
| η_H | - | 0,856 | 0,609 |
| η_C | - | 2,474 | 1,857 |
| η_W | - | 1,121 | 0,598 |
| $EP_{H,nren}$ | kWh/m ² | 6,44 | 33,02 |
| $EP_{H,ren}$ | kWh/m ² | 36,12 | 63,95 |
| $EP_{H,tot}$ | kWh/m ² | 42,55 | 96,97 |
| $EP_{W,nren}$ | kWh/m ² | 0,33 | 0,75 |
| $EP_{W,ren}$ | kWh/m ² | 1,67 | 2,99 |
| $EP_{W,tot}$ | kWh/m ² | 1,99 | 3,74 |
| $EP_{C,nren}$ | kWh/m ² | 0,00 | 2,23 |
| $EP_{C,ren}$ | kWh/m ² | 10,69 | 13,24 |
| $EP_{C,tot}$ | kWh/m ² | 10,69 | 15,46 |
| $EP_{gl,nren}$ | kWh/m ² | 6,76 | 36,00 |
| $EP_{gl,ren}$ | kWh/m ² | 48,47 | 80,18 |
| $EP_{gl,tot}$ | kWh/m ² | 55,24 | 116,17 |
| FER_w | % | 83,02 | 65,00 |
| FER_{gl} | % | 87,39 | 65,00 |



RELAZIONE TECNICA PRESTAZIONE ENERGETICA

Area geografica

Regione **Lombardia**

Provincia di **Milano**

Comune di **VITTUONE**

Ubicazione intervento

Via Zara, 10

Proprietà
Comune di Vittuone

Progettista
ing. Piccioli Cappelli Paolo

Tecnico
ing. Piccioli Cappelli Paolo



Data elaborazione: 26/07/2023



DATI GENERALI

Comune di VITTUONE, Provincia di Milano.

Edificio pubblico o a uso pubblico: SI NO

L'involucro oggetto della presente relazione tecnica è ubicato in via **Via Zara**, n. ° **10**, del Comune di VITTUONE, Provincia di **Milano**.

Classificazione involucro e zone

Classificazione dell'involucro in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412:

| | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------|-----|
| Numero delle unità immobiliari: | 1 | Destinazione d'uso prevalente: | E.2 |
|---------------------------------|---|--------------------------------|-----|

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nell'involucro:

| DENOMINAZIONE ZONA | DESTINAZIONE D'USO DPR 412/93 | VOLUME m ³ |
|--------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Poliambulatori | E.2 | 326,69 |

Figure e soggetti

Committente/i :

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Tipologia | Ente pubblico |
| Cognome e Nome / Denominazione | Comune di Vittuone |
| Indirizzo | Piazza Italia |
| Cap | 20010 |
| Città | VITTUONE |
| Provincia | MI |
| Codice fiscale | 00994350155 |
| Partita IVA | 00994350155 |
| Telefono | 02903201 |
| Email | protocollo@comune.vittuone.mi.it |

Progettista/i :

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Denominazione | ing. Piccioli Cappelli Paolo |
| Indirizzo | Corso Novara |
| Cap | 27029 |
| Città | VIGEVANO |
| Provincia | PV |
| Codice fiscale | PCCPLA70P08A794Z |
| Partita IVA | 02754230163 |
| Telefono | 348-3938091 |
| Iscrizione | Ingegneri |
| Numero di iscrizione | 2312 |
| Provincia di iscrizione | BG |
| Email | studio.sapica@gmail.com |
| AMBITI | |

[X] Direttore/i :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Denominazione | ing. Piccioli Cappelli Paolo |
| Indirizzo | Corso Novara |
| Cap | 27029 |
| Città | VIGEVANO |
| Provincia | PV |
| Codice fiscale | PCCPLA70P08A794Z |
| Partita IVA | 02754230163 |
| Telefono | 348-3938091 |
| Iscrizione | Ingegneri |
| Numero di iscrizione | 2312 |
| Provincia di iscrizione | BG |
| Email | studio.sapica@gmail.com |
| AMBITI | |

- Direttore degli impianti termici
- Direzione lavori isolamento termico
- Direzione lavori sistemi di ricambio d'aria
- Direzione lavori impianto di illuminazione

[X] Tecnico/i :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Denominazione | ing. Piccioli Cappelli Paolo |
| Indirizzo | Corso Novara |
| Cap | 27029 |
| Città | VIGEVANO |
| Provincia | PV |
| Codice fiscale | PCCPLA70P08A794Z |
| Partita IVA | 02754230163 |
| Telefono | 348-3938091 |
| Iscrizione | Ingegneri |
| Numero di iscrizione | 2312 |
| Provincia di iscrizione | BG |
| Email | studio.sapica@gmail.com |
| AMBITI | |

- Direttore degli impianti termici
- Direzione lavori isolamento termico
- Direzione lavori sistemi di ricambio d'aria

PARAMETRI CLIMATICI

Vengono di seguito indicati i dati di riferimento, desunti e/o calcolati in accordo alla **UNI 10349:2016** parti 1,2 e 3, della stazione di rilevazione e del capoluogo di provincia utilizzati per la determinazione dei dati climatici corretti della località in cui è ubicato l'involucro oggetto della presente relazione tecnica.

Stazione di rilevazione più vicina di riferimento

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------|
| Stazione di rilevazione | Cinisello Balsamo | - |
| Sigla | MB | - |
| Altezza sul livello del mare | 142 | m |
| Fattore di correzione altimetrico | 178 | 1°/fc |
| Zona vento | ND | - |
| Direzione prevalente del vento | ND | - |
| Velocità media | 1,5 | m/s |

| | | | | | | |
|------------|-------------|----|-------------|----|---------------|----|
| Latitudine | Gradi [°] | 45 | Primi ['] | 32 | Secondi ["] | 31 |
| | Gradi [°] | 9 | Primi ['] | 12 | Secondi ["] | 21 |

| Simbolo | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| θ_e | °C | 2,9 | 4,8 | 8,0 | 13,1 | 18,0 | 22,9 | 24,9 | 23,9 | 19,1 | 13,8 | 9,3 | 2,8 |
| Hdh | MJ/m ² | 2,0 | 3,1 | 5,1 | 7,1 | 8,2 | 9,9 | 8,5 | 7,9 | 5,5 | 3,9 | 2,4 | 1,8 |
| Hbh | MJ/m ² | 1,9 | 3,6 | 5,8 | 8,3 | 11,5 | 10,1 | 15,5 | 13,0 | 8,3 | 3,8 | 2,4 | 1,1 |
| Hdh + Hbh | MJ/m ² | 3,9 | 6,7 | 10,9 | 15,4 | 19,7 | 20,0 | 24,0 | 20,9 | 13,8 | 7,7 | 4,8 | 2,9 |
| Pva | Pa | 686 | 632 | 746 | 1001 | 1407 | 1904 | 1906 | 1640 | 1652 | 1411 | 1064 | 649 |
| Pvs | Pa | 752 | 860 | 1072 | 1507 | 2063 | 2791 | 3147 | 2964 | 2210 | 1577 | 1171 | 747 |
| URe | % | 91,22 | 73,51 | 69,58 | 66,43 | 68,21 | 68,22 | 60,56 | 55,32 | 74,75 | 89,47 | 90,87 | 86,92 |
| Vv | m/s | 1,2 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,5 | 1,7 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 1,4 |

dove:

θ_e temperatura media dell'aria esterna
Hdh irradiazione solare giornaliera media mensile diffusa
Hbh irradiazione solare giornaliera media mensile diretta sul piano orizzontale
Hdh + Hbh irradiazione solare giornaliera totale sul piano orizzontale

Pva pressione di vapore dell'aria esterna
Pvs pressione di saturazione del vapore dell'aria esterna
URe umidità relativa esterna
Vv velocità media del vento

Capoluogo di provincia più vicino di riferimento

| | | |
|--------------------------------|--------|------|
| Capoluogo di provincia | Milano | - |
| Sigla | MI | - |
| Altezza sul livello del mare | 122 | m |
| Temperatura progetto invernale | -5,0 | °C |
| Temperatura massima estiva | 31,9 | °C |
| Escursione termica estiva | 12,0 | °C |
| Umidità relativa esterna | 50,00 | % |
| Umidità specifica esterna (X) | 13,70 | g/kg |
| Mese/i più caldo/i | Luglio | - |

| | | | | | | |
|-------------|-------------|----|-------------|----|---------------|---|
| Latitudine | Gradi [°] | 45 | Primi ['] | 27 | Secondi ["] | 0 |
| Longitudine | Gradi [°] | 9 | Primi ['] | 11 | Secondi ["] | 0 |

Dati climatici effettivi di calcolo

Vengono di seguito riportati i principali parametri climatici utilizzati nel calcolo della prestazione energetica dell'involucro oggetto della presente relazione.

| | | |
|----------------------------------|-----------|-----|
| Ubicazione involucro | VITTUONE | - |
| Regione | Lombardia | - |
| Zona climatica | E | - |
| Altezza sul livello del mare | 146 | m |
| Gradi giorno | 2599 | - |
| Giorni di riscaldamento previsti | 183 | gg |
| Temperatura progetto invernale | -5,1 | °C |
| Temperatura progetto estiva | 31,8 | °C |
| Temperatura media annuale | 13,6 | °C |
| Velocità del vento | 1,1 | m/s |

| | | |
|-------------|------------------------------|-----------|
| Latitudine | Gradi sessagesimali [° dec] | 45,489640 |
| Longitudine | Gradi sessagesimali [° dec] | 8,955015 |

| Simbolo | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| θ_e | °C | 2,9 | 4,8 | 8,0 | 13,1 | 18,0 | 22,9 | 24,9 | 23,9 | 19,1 | 13,8 | 9,3 | 2,8 |
| Pva | Pa | 685 | 631 | 745 | 1000 | 1405 | 1901 | 1903 | 1638 | 1650 | 1409 | 1062 | 648 |
| Pvs | Pa | 751 | 858 | 1071 | 1505 | 2060 | 2787 | 3143 | 2960 | 2207 | 1575 | 1169 | 746 |
| URe | % | 91,22 | 73,51 | 69,58 | 66,43 | 68,21 | 68,22 | 60,56 | 55,32 | 74,75 | 89,47 | 90,87 | 86,92 |
| S | MJ/m ² | 7,03 | 9,17 | 10,22 | 10,07 | 9,97 | 9,45 | 11,01 | 12,01 | 11,16 | 8,62 | 7,79 | 4,84 |
| SE | MJ/m ² | 5,51 | 7,69 | 9,71 | 11,07 | 12,10 | 11,41 | 13,98 | 14,09 | 11,42 | 7,63 | 6,24 | 3,82 |
| E | MJ/m ² | 3,17 | 5,19 | 7,86 | 10,50 | 12,96 | 12,77 | 15,71 | 14,17 | 9,86 | 5,68 | 3,82 | 2,26 |
| NE | MJ/m ² | 1,52 | 2,77 | 5,06 | 7,81 | 10,54 | 11,17 | 12,95 | 10,69 | 6,49 | 3,45 | 1,92 | 1,24 |
| N | MJ/m ² | 1,39 | 2,22 | 3,64 | 5,46 | 7,78 | 9,12 | 9,56 | 7,20 | 4,18 | 2,72 | 1,68 | 1,19 |
| NO | MJ/m ² | 1,52 | 2,77 | 5,06 | 7,81 | 10,54 | 11,17 | 12,95 | 10,69 | 6,49 | 3,45 | 1,92 | 1,24 |
| O | MJ/m ² | 3,17 | 5,19 | 7,86 | 10,50 | 12,96 | 12,77 | 15,71 | 14,17 | 9,86 | 5,68 | 3,82 | 2,26 |
| SO | MJ/m ² | 5,51 | 7,69 | 9,71 | 11,07 | 12,10 | 11,41 | 13,98 | 14,09 | 11,42 | 7,63 | 6,24 | 3,82 |
| Oriz. | MJ/m ² | 3,90 | 6,70 | 10,90 | 15,40 | 19,70 | 20,00 | 24,00 | 20,90 | 13,80 | 7,70 | 4,80 | 2,90 |
| θ_{sky} | °C | -8,0 | -9,5 | -6,5 | -1,0 | 5,3 | 10,3 | 10,3 | 8,0 | 8,1 | 5,4 | 0,2 | -9,0 |

dove:

θ_e temperatura media dell'aria esterna
Pva pressione di vapore dell'aria esterna
Pvs pressione di saturazione del vapore dell'aria esterna
URe umidità relativa esterna
Oriz. irradiazione giornaliera su piano orizzontale
 θ_{sky} temperatura apparente del cielo
S irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud

SE irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud-est
E irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a est
NE irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord-est
N irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord
NO irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord-ovest
O irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a ovest
SO irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud-ovest

SPAZI E ZONE

Suddivisione dell'involucro in spazi elementari

Al fine di determinare le prestazioni energetiche dell'involucro, lo stesso è stato suddiviso nei seguenti spazi elementari:

| LIVELLO | SPAZIO | Descrizione unità minima di suddivisione | A [m ²] | h [m] | Vn [m ³] |
|---------------------------------|--------|--|------------------------|----------|-------------------------|
| Poliambulatori - Poliambulatori | 1 | WC1 | 4,50 | 2,76 | 12,42 |
| Poliambulatori - Poliambulatori | 2 | WC2 | 4,52 | 2,76 | 12,48 |
| Poliambulatori - Poliambulatori | 3 | ANTI WC1 | 3,12 | 2,76 | 8,61 |
| Poliambulatori - Poliambulatori | 4 | ANTI WC2 | 4,30 | 2,76 | 11,87 |
| Poliambulatori - Poliambulatori | 5 | Locale prelievi | 17,08 | 2,76 | 47,14 |
| Poliambulatori - Poliambulatori | 6 | Locale medicazioni | 9,98 | 2,76 | 27,55 |
| Poliambulatori - Poliambulatori | 7 | Attesa - Ufficio | 19,31 | 2,76 | 53,30 |
| Poliambulatori - Poliambulatori | 8 | Disimpegno | 2,51 | 2,76 | 6,92 |
| Poliambulatori - Poliambulatori | 9 | Ingresso | 3,84 | 2,76 | 10,60 |

dove:

A superficie netta

h altezza media

Vn volume netto

La superficie utile totale netta climatizzata totale dell'involucro è pari a **69,16 m²**.

Il volume netto totale è pari a **190,89 m³**.

Zonizzazione sulla base dei servizi presenti

Ai fini dei calcoli, sulla base dei parametri gestionali e delle caratteristiche degli impianti presenti, gli spazi elementari sono state aggregati in zone termiche così come indicato nella seguente tabella:

| LIVELLO | SPAZIO | Descrizione unità minima di suddivisione | H | W | C | L | V | T |
|----------------|--------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Poliambulatori | 1 | WC1 | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL1 | ZV1 | ZT1 |
| Poliambulatori | 2 | WC2 | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL2 | ZV2 | ZT1 |
| Poliambulatori | 3 | ANTI WC1 | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL3 | ZV3 | ZT1 |
| Poliambulatori | 4 | ANTI WC2 | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL4 | ZV4 | ZT1 |
| Poliambulatori | 5 | Locale prelievi | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL5 | ZV5 | ZT1 |
| Poliambulatori | 6 | Locale medicazioni | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL6 | ZV6 | ZT1 |
| Poliambulatori | 7 | Attesa - Ufficio | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL7 | ZV7 | ZT1 |
| Poliambulatori | 8 | Disimpegno | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL8 | ZV8 | ZT1 |
| Poliambulatori | 9 | Ingresso | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL9 | ZV9 | ZT1 |

POTENZA TERMICA PER RISCALDAMENTO

La dispersione termica totale di progetto (Φ_{HL}) è calcolata come:

$$\Phi_{HL} = (\Phi_{TR} + \Phi_V) \cdot f\% \quad [W]$$

Φ_{TR} Dispersione per trasmissione [W]

Φ_V Dispersione per ventilazione [W]

$f\%$ Fattore di sicurezza

Le dispersioni termiche di progetto per trasmissione (Φ_{TR}) sono calcolate come segue

$$\Phi_{TR} = (H_D + H_U + H_G + H_A) \cdot \Delta T_p \quad [W]$$

Con:

- $\Delta T_p = T_i - T_e$ salto termico di progetto (differenza tra la temperatura interna dell'ambiente e la temperatura esterna di progetto);

- H_D coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato verso l'esterno attraverso l'involucro dell'edificio [W/K];

$$H_D = \sum A \cdot U \cdot e + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot e$$

- H_U coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato verso l'esterno attraverso lo spazio non riscaldato [W/K];

$$H_U = \sum A \cdot U \cdot b_{tr} + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot b_{tr}$$

- H_G coefficiente di dispersione termica per trasmissione verso il terreno, in condizioni di regime permanente, dallo spazio riscaldato verso il terreno [W/K];

$$H_G = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum A \cdot U_{eq}) \cdot G_w$$

- H_A coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato a uno spazio adiacente riscaldato ad una temperatura significativamente diversa [W/K];

$$H_A = \sum A \cdot U \cdot b_{tr} + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot b_{tr}$$

A Superficie del componente [m^2]

l Lunghezza ponte termico [m]

b_{tr} Fattore riduzione temperatura

U Trasmittanza termica dell'elemento [W/m^2K]

ψ Trasmittanza termica lineica ponte termico [W/mK]

f_{g1} ,
 f_{g2} Fattore di correzione temperatura

e Coefficiente di esposizione

c Coefficiente di attribuzione del ponte termico

G_w Fattore di correzione acqua falda freatica

Le dispersioni termiche di progetto per ventilazione (Φ_V) sono calcolate come segue

$$\Phi_V = H_V \cdot \Delta T_p \quad [W]$$

Con:

$$H_V = V_p \cdot \rho \cdot c_p = 0,34 \cdot V_p \quad [W/K]$$

V_p Portata d'aria dello spazio riscaldato [m^3/s];

ρ Densità dell'aria alla temperatura interna [kg/m^3];

c_p Capacità termica specifica dell'aria alla temperatura interna [$KJ/Kg K$].

Nelle seguenti tabelle sono riportate le potenze di progetto disperse per trasmissione (P_T) e per ventilazione (P_V).

| Zona climatizzata | Zona termica | Volume [m ³] | Φ_{TR} [W] | Φ_V [W] | Φ_{HL} [W] | $\Phi_{HL}(+%)$ [W] |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|-----------------|------------------------|
| Poliambulatori | Poliambulatori | 190,89 | 1862,33 | 814,54 | 2676,88 | 3212,23 |
| Ambiente | Temperatura interna [°C] | Volume [m ³] | Φ_{TR} [W] | Φ_V [W] | Φ_{HL} [W] | $\Phi_{HL}(+20\%)$ [W] |
| WC1 | 20,0 | 12,42 | 194,02 | 53,00 | 247,02 | 296,42 |
| WC2 | 20,0 | 12,48 | 100,60 | 53,25 | 153,86 | 184,63 |
| ANTI WC1 | 20,0 | 8,61 | 82,46 | 36,74 | 119,20 | 143,04 |
| ANTI WC2 | 20,0 | 11,87 | 38,99 | 50,65 | 89,64 | 107,57 |
| Locale prelievi | 20,0 | 47,14 | 448,88 | 201,15 | 650,03 | 780,03 |
| Locale medicazioni | 20,0 | 27,55 | 320,69 | 117,56 | 438,25 | 525,90 |
| Attesa - Ufficio | 20,0 | 53,30 | 461,14 | 227,43 | 688,57 | 826,28 |
| Disimpegno | 20,0 | 6,92 | 30,10 | 29,53 | 59,63 | 71,55 |
| Ingresso | 20,0 | 10,60 | 185,45 | 45,23 | 230,68 | 276,81 |
| TOTALE | | | 1862,33 | 814,54 | 2676,88 | 3212,23 |

Dettaglio coefficienti di scambio termico per trasmissione

| Zona climatizzata | Zona termica | H_D [W/K] | H_G [W/K] | H_U [W/K] | H_A [W/K] | H_{TR} [W/K] |
|-----------------------|--------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------------|
| Poliambulatori | Poliambulatori | 49,22 | 0 | 24,98 | 0 | 74,2 |
| Ambiente | Volume [m ³] | H_D [W/K] | H_G [W/K] | H_U [W/K] | H_A [W/K] | H_{TR} [W/K] |
| WC1 | 12,42 | 6,10 | 0,00 | 1,63 | 0,00 | 7,73 |
| WC2 | 12,48 | 2,38 | 0,00 | 1,63 | 0,00 | 4,01 |
| ANTI WC1 | 8,61 | 2,16 | 0,00 | 1,13 | 0,00 | 3,29 |
| ANTI WC2 | 11,87 | 0,00 | 0,00 | 1,55 | 0,00 | 1,55 |
| Locale prelievi | 47,14 | 11,72 | 0,00 | 6,17 | 0,00 | 17,88 |
| Locale medicazioni | 27,55 | 9,17 | 0,00 | 3,60 | 0,00 | 12,78 |
| Attesa - Ufficio | 53,3 | 11,40 | 0,00 | 6,97 | 0,00 | 18,37 |
| Disimpegno | 6,92 | 0,29 | 0,00 | 0,91 | 0,00 | 1,20 |
| Ingresso | 10,6 | 6,00 | 0,00 | 1,39 | 0,00 | 7,39 |
| TOTALE | | 49,22 | 0 | 24,98 | 0 | 74,2 |

Dettaglio dispersioni per ambiente

Zona climatizzata "Poliambulatori - Poliambulatori"

Classe **E.2 - Edifici adibiti a uffici e assimilabili**

Superficie esterna disperdente (S): **317,2364** m²
 Volume lordo riscaldato (V): **326,6900** m³
 Rapporto di forma (S/V): **0,97** m²/ m³

Superficie netta riscaldata: **69,1600** m²
 Volume netto riscaldato: **190,8900** m³

Locale: WC1

Volume netto: **12,420** m³
 Superficie disperdente locale: **30,832** m²

Temperatura interna: **20,0** °C
 Tasso ricambio aria: **0,500** h⁻¹

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| P1 | 1 - Parete esterna | Sud | 1,00 | 0,23 | 8,60 | - | - | - | 1,00 | 48,57 |
| P2 | 1 - Parete esterna | Est | 1,00 | 0,23 | 9,15 | - | - | - | 1,15 | 59,43 |
| SOL1 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 5,81 | - | - | - | 1,00 | 25,02 |
| PAV1 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 5,81 | - | - | - | 1,00 | 15,80 |
| INF5 | 1 - Serramento 86x170 | Sud | 1,00 | 1,20 | 1,46 | - | - | - | 1,00 | 44,04 |
| PT1 | COP016 - Copertura | Sud | 1,00 | - | - | -0,03 | 2,25 | 0,50 | 1,00 | -0,88 |
| PT2 | SOL004 - Solaio | Sud | 1,00 | - | - | 0,49 | 2,25 | 0,50 | 1,00 | 13,76 |
| PT3 | COP016 - Copertura | Est | 1,00 | - | - | -0,03 | 2,86 | 0,50 | 1,15 | -1,29 |
| PT4 | SOL004 - Solaio | Est | 1,00 | - | - | 0,49 | 2,86 | 0,50 | 1,15 | 20,06 |
| PT5 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 4,92 | 1,00 | 1,00 | -30,49 |

Locale: WC2

Volume netto: **12,480 m³**
 Superficie disperdente locale: **20,440 m²**

Temperatura interna: **20,0 °C**
 Tasso ricambio aria: **0,500 h⁻¹**

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| P3 | 1 - Parete esterna | Sud | 1,00 | 0,23 | 7,92 | - | - | - | 1,00 | 44,73 |
| SOL2 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 5,83 | - | - | - | 1,00 | 25,10 |
| PAV2 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 5,83 | - | - | - | 1,00 | 15,86 |
| INF6 | 3 - Serramento ingresso | Sud | 1,00 | 1,20 | 0,86 | - | - | - | 1,00 | 25,90 |
| PT6 | COP016 - Copertura | Sud | 1,00 | - | - | -0,03 | 2,11 | 0,50 | 1,00 | -0,83 |
| PT7 | SOL004 - Solaio | Sud | 1,00 | - | - | 0,49 | 2,11 | 0,50 | 1,00 | 12,87 |
| PT8 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 3,72 | 1,00 | 1,00 | -23,03 |

Locale: ANTI WC1

Volume netto: **8,610 m³**
 Superficie disperdente locale: **14,370 m²**

Temperatura interna: **20,0 °C**
 Tasso ricambio aria: **0,500 h⁻¹**

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| P4 | 1 - Parete esterna | Est | 1,00 | 0,23 | 6,33 | - | - | - | 1,15 | 41,11 |
| SOL3 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 4,02 | - | - | - | 1,00 | 17,31 |
| PAV3 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 4,02 | - | - | - | 1,00 | 10,93 |
| PT9 | COP016 - Copertura | Est | 1,00 | - | - | -0,03 | 1,99 | 0,50 | 1,15 | -0,90 |
| PT10 | SOL004 - Solaio | Est | 1,00 | - | - | 0,49 | 1,99 | 0,50 | 1,15 | 14,00 |

Locale: ANTI WC2

Volume netto: **11,870 m³**
 Superficie disperdente locale: **11,100 m²**

Temperatura interna: **20,0 °C**
 Tasso ricambio aria: **0,500 h⁻¹**

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|---|------|------------------------|
| SOL4 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 5,55 | - | - | - | 1,00 | 23,90 |
| PAV4 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 5,55 | - | - | - | 1,00 | 15,10 |

Locale: Locale prelievi

Volume netto: **47,140 m³**
 Superficie disperdente locale: **81,314 m²**

Temperatura interna: **20,0 °C**
 Tasso ricambio aria: **0,500 h⁻¹**

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| P6 | 1 - Parete esterna | Sud | 1,00 | 0,23 | 18,08 | - | - | - | 1,00 | 102,11 |
| P7 | 1 - Parete esterna | Ovest | 1,00 | 0,23 | 16,25 | - | - | - | 1,10 | 100,95 |
| SOL6 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 22,03 | - | - | - | 1,00 | 94,86 |
| PAV6 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 22,03 | - | - | - | 1,00 | 59,92 |
| INF3 | 1 - Serramento 86x170 | Sud | 1,00 | 1,20 | 1,46 | - | - | - | 1,00 | 44,04 |
| INF4 | 1 - Serramento 86x170 | Ovest | 1,00 | 1,20 | 1,46 | - | - | - | 1,10 | 48,44 |
| PT13 | COP016 - Copertura | Sud | 1,00 | - | - | -0,03 | 5,51 | 0,50 | 1,00 | -2,16 |
| PT14 | SOL004 - Solaio | Sud | 1,00 | - | - | 0,49 | 5,51 | 0,50 | 1,00 | 33,65 |
| PT15 | COP016 - Copertura | Ovest | 1,00 | - | - | -0,03 | 4,46 | 0,50 | 1,10 | -1,92 |
| PT16 | SOL004 - Solaio | Ovest | 1,00 | - | - | 0,49 | 4,46 | 0,50 | 1,10 | 29,96 |
| PT17 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 4,92 | 1,00 | 1,00 | -30,49 |
| PT18 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 4,92 | 1,00 | 1,00 | -30,49 |

Locale: Locale medicazioni

Volume netto: **27,550 m³**
Superficie disperdente locale: **52,564 m²**

Temperatura interna: **20,0 °C**
Tasso ricambio aria: **0,500 h⁻¹**

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| P8 | 1 - Parete esterna | Ovest | 1,00 | 0,23 | 13,32 | - | - | - | 1,10 | 82,75 |
| P13 | 1 - Parete esterna | Nord | 1,00 | 0,23 | 10,58 | - | - | - | 1,20 | 71,70 |
| SOL7 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 12,87 | - | - | - | 1,00 | 55,42 |
| PAV7 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 12,87 | - | - | - | 1,00 | 35,01 |
| INF1 | 1 - Serramento 86x170 | Nord | 1,00 | 1,20 | 1,46 | - | - | - | 1,20 | 52,84 |
| INF2 | 1 - Serramento 86x170 | Nord | 1,00 | 1,20 | 1,46 | - | - | - | 1,20 | 52,84 |
| PT19 | COP016 - Copertura | Ovest | 1,00 | - | - | -0,03 | 4,95 | 0,50 | 1,10 | -2,13 |
| PT20 | SOL004 - Solaio | Ovest | 1,00 | - | - | 0,49 | 4,95 | 0,50 | 1,10 | 33,23 |
| PT21 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 4,92 | 1,00 | 1,00 | -30,49 |
| PT22 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 4,92 | 1,00 | 1,00 | -30,49 |

Locale: Attesa - Ufficio

Volume netto: **53,300 m³**
 Superficie disperdente locale: **80,714 m²**

Temperatura interna: **20,0 °C**
 Tasso ricambio aria: **0,500 h⁻¹**

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| P9 | 1 - Parete esterna | Est | 1,00 | 0,23 | 12,60 | - | - | - | 1,15 | 81,84 |
| P10 | 1 - Parete esterna | Nord | 1,00 | 0,23 | 15,37 | - | - | - | 1,20 | 104,17 |
| SOL8 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 24,91 | - | - | - | 1,00 | 107,26 |
| PAV8 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 24,91 | - | - | - | 1,00 | 67,76 |
| INF7 | 1 - Serramento 86x170 | Est | 1,00 | 1,20 | 1,46 | - | - | - | 1,15 | 50,64 |
| INF8 | 1 - Serramento 86x170 | Est | 1,00 | 1,20 | 1,46 | - | - | - | 1,15 | 50,64 |
| PT23 | COP016 - Copertura | Est | 1,00 | - | - | -0,03 | 3,99 | 0,50 | 1,15 | -1,80 |
| PT24 | SOL004 - Solaio | Est | 1,00 | - | - | 0,49 | 3,99 | 0,50 | 1,15 | 28,00 |
| PT25 | COP016 - Copertura | Nord | 1,00 | - | - | -0,03 | 4,90 | 0,50 | 1,20 | -2,31 |
| PT26 | SOL004 - Solaio | Nord | 1,00 | - | - | 0,49 | 4,90 | 0,50 | 1,20 | 35,91 |
| PT27 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 4,92 | 1,00 | 1,00 | -30,49 |
| PT28 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 4,92 | 1,00 | 1,00 | -30,49 |

Locale: Disimpegno

Volume netto: **6,920 m³**
 Superficie disperdente locale: **6,480 m²**

Temperatura interna: **20,0 °C**
 Tasso ricambio aria: **0,500 h⁻¹**

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| SOL9 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 3,24 | - | - | - | 1,00 | 13,95 |
| PAV9 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 3,24 | - | - | - | 1,00 | 8,81 |
| PT29 | COP016 - Copertura | Sud | 1,00 | - | - | -0,03 | 1,28 | 0,50 | 1,00 | -0,50 |
| PT30 | SOL004 - Solaio | Sud | 1,00 | - | - | 0,49 | 1,28 | 0,50 | 1,00 | 7,84 |

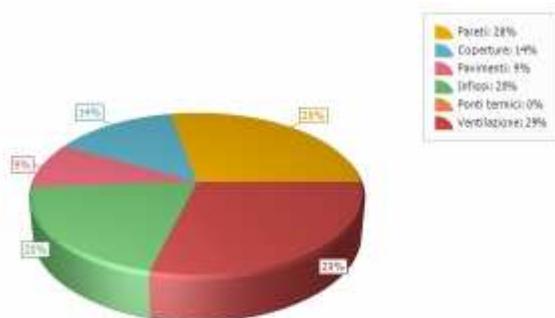
Locale: Ingresso

Volume netto: **10,600 m³**
 Superficie disperdente locale: **19,422 m²**

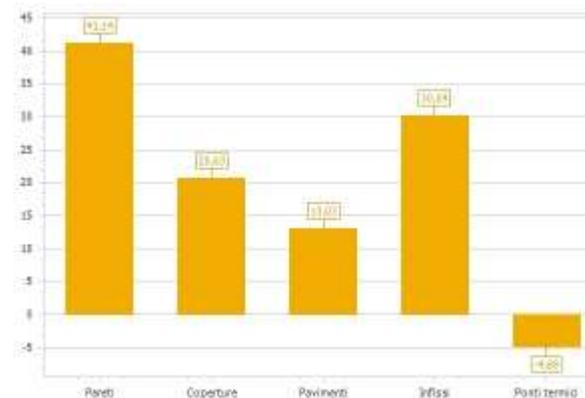
Temperatura interna: **20,0 °C**
 Tasso ricambio aria: **0,500 h⁻¹**

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|-------|-----------------------------|--|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| P12 | 1 - Parete esterna | Nord | 1,00 | 0,23 | 4,24 | - | - | - | 1,20 | 28,74 |
| SOL10 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 0,19 | 4,95 | - | - | - | 1,00 | 21,31 |
| PAV10 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 0,14 | 4,95 | - | - | - | 1,00 | 13,46 |
| INF10 | 3 - Serramento ingresso | Nord | 1,00 | 1,20 | 5,28 | - | - | - | 1,20 | 190,93 |
| PT32 | COP016 - Copertura | Nord | 1,00 | - | - | -0,03 | 1,28 | 0,50 | 1,20 | -0,60 |
| PT33 | SOL004 - Solaio | Nord | 1,00 | - | - | 0,49 | 1,28 | 0,50 | 1,20 | 9,41 |
| PT34 | SER006 - Finestra | Sud | 1,00 | - | - | -0,25 | 12,56 | 1,00 | 1,00 | -77,80 |

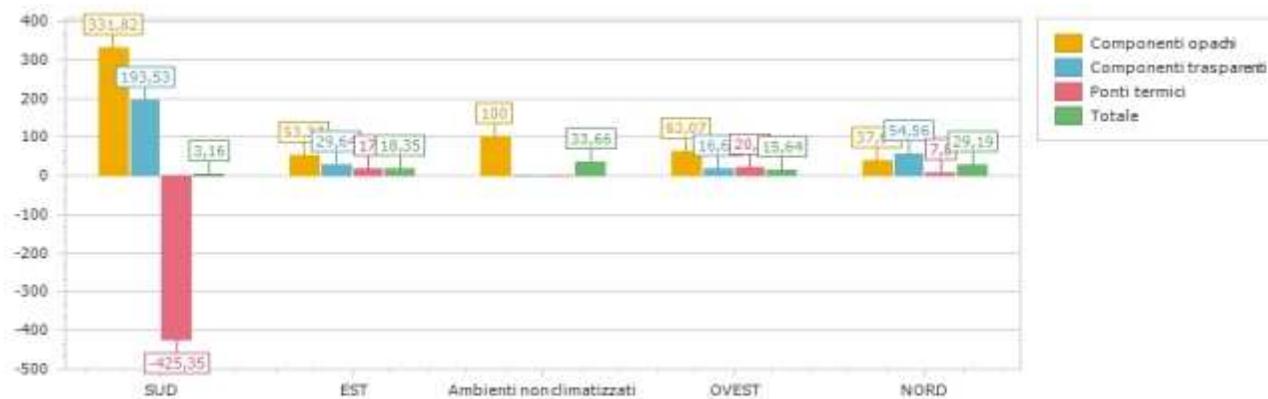
Incidenza potenza termica



Incidenza potenza trasmissione



Percentuale dispersioni per trasmissione rispetto all'esposizione



FABBRICATO

COMPONENTI STRUTTURALI DEL FABBRICATO

Componenti opachi

L'involucro oggetto della presente relazione è delimitato dalle seguenti tipologie di componenti opachi di cui si riportano, nella successiva tabella, i valori di trasmittanza termica e le capacità termiche areiche interne utilizzate nei calcoli.

| # | Codice e e Descrizione del componente opaco | U [W/m ² K] | Ci [KJ/m ² K] |
|---|---|---------------------------|-----------------------------|
| 1 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 514,65 |
| 2 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 276,55 |
| 3 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 461,67 |

Componenti trasparenti

Di seguito sono riportati i risultati del calcolo della trasmittanza termica corretta per le tipologie di componenti trasparenti presenti nell'involucro.

| # | Descrizione tipologia componente finestrato | L vano [m] | H vano [m] | Sup. vano [m ²] | Ag [m ²] | Af [m ²] | Ag/Atot [-] | Af/Atot [-] | Ug [W/m ² K] | Uf [W/m ² K] | Uw [W/m ² K] | ΔR [m ² K/W] | Uw+shut [W/m ² K] | Fshut | U,corr [W/m ² K] |
|---|---|------------|------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-------|-----------------------------|
| 1 | 1 - Serramento 86x170 | 0,86 | 1,70 | 1,46 | 1,123 | 0,00 | 0,77 | 0,23 | 2,70 | - | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,60 | 1,20 |
| 2 | 2 - Serramento 86x100 | 0,86 | 1,00 | 0,86 | 0,619 | 0,00 | 0,72 | 0,28 | 2,70 | - | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,60 | 1,20 |
| 3 | 3 - Serramento ingresso | 1,86 | 2,47 | 5,28 | 4,027 | 0,00 | 0,76 | 0,24 | 2,70 | - | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,60 | 1,20 |

Ponti termici

Di seguito sono riportati i ponti termici considerati per il calcolo delle dispersioni dell'involucro.

| # | Descrizione del ponte termico | U [W/mK] |
|---|-------------------------------|-------------|
| 1 | Copertura | -0,031 |
| 2 | Solaio | 0,487 |
| 3 | Finestra | -0,247 |

VENTILAZIONE

Portate minime di aria esterna e portate di riferimento

Di seguito il dettaglio delle portate minime di aria esterna e delle portate di riferimento utilizzate per il calcolo del fabbisogno di energia termica utile ideale di riferimento di ciascun ambiente.

| # | Descrizione | A [m ²] | Vn [m ³] | ns [pers./m ²] | Qop [m ³ /s pers.] | Qos [m ³ /s m ²] | q,ve0 [m ³ /s] | q,ve0 [m ³ /h] | q,ve0 [Vol/h] | f ve,t | q,ve,mn [m ³ /s] | q,ve,mn [m ³ /h] | q,ve,mn [Vol/h] |
|---|-------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------|--------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1 | Poliambulatori - WC1 | 4,50 | 12,42 | 0,06 | 11,00 | | 0,002 | 6,21 | 0,50 | 0,59 | 0,001 | 3,66 | 0,30 |
| 2 | Poliambulatori - WC2 | 4,52 | 12,48 | 0,06 | 11,00 | | 0,002 | 6,24 | 0,50 | 0,59 | 0,001 | 3,68 | 0,30 |
| 3 | Poliambulatori - ANTI WC1 | 3,12 | 8,61 | 0,06 | 11,00 | | 0,001 | 4,31 | 0,50 | 0,59 | 0,001 | 2,54 | 0,30 |
| 4 | Poliambulatori - ANTI WC2 | 4,30 | 11,87 | 0,06 | 11,00 | | 0,002 | 5,94 | 0,50 | 0,59 | 0,001 | 3,50 | 0,30 |
| 5 | Poliambulatori - Locale prelievi | 17,08 | 47,14 | 0,06 | 11,00 | | 0,007 | 23,57 | 0,50 | 0,59 | 0,004 | 13,91 | 0,30 |
| 6 | Poliambulatori - Locale medicazioni | 9,98 | 27,55 | 0,06 | 11,00 | | 0,004 | 13,78 | 0,50 | 0,59 | 0,002 | 8,13 | 0,29 |
| 7 | Poliambulatori - Attesa - Ufficio | 19,31 | 53,30 | 0,06 | 11,00 | | 0,007 | 26,65 | 0,50 | 0,59 | 0,004 | 15,72 | 0,30 |
| 8 | Poliambulatori - Disimpegno | 2,51 | 6,92 | 0,06 | 11,00 | | 0,001 | 3,46 | 0,50 | 0,59 | 0,001 | 2,04 | 0,30 |
| 9 | Poliambulatori - Ingresso | 3,84 | 10,60 | 0,06 | 11,00 | | 0,001 | 5,30 | 0,50 | 0,59 | 0,001 | 3,13 | 0,30 |

DETTAGLIO ZONE TERMICHE

Di seguito sono riportati tutti i dati dettaglio relativamente ai componenti presenti nelle zone termiche così come individuate nella sezione SPAZI e ZONE.

ZONA TERMICA ZH1

| | | |
|--------------------------------------|-------------------|---|
| Destinazione d'uso della zona | - | Edifici adibiti a uffici e assimilabili |
| Superficie utile | m ² | 69,16 |
| Volume netto | m ³ | 190,89 |
| Temperatura di set-point Invernale | °C | 20,0 |
| Temperatura di set-point Estiva | °C | 26,0 |
| Umidità relativa interna | % | 50,0 |
| Portata media mensile di riferimento | m ³ /h | 56,31 |
| Fattore di correzione b ve,k | - | 1,00 |
| Apporti interni sensibili | W | 415,0 |
| Apporti interni latenti | W | 415,0 |

Elenco superfici dei componenti trasparenti

| # | Descrizione componente finestrato | Q.tà [#] | Confinante con | b tr,x [-] | Aw [m ²] | Ag [m ²] | Esposizione [-] | Tilt [°] | F sh,ob,d [-] |
|---|-----------------------------------|-------------|----------------|---------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|-------------|------------------|
| 1 | 1 - Serramento 86x170 | 2 | Esterno | 1,00 | 2,92 | 2,24 | SUD | 90 | 1,00 |
| 2 | 3 - Serramento ingresso | 1 | Esterno | 1,00 | 0,86 | 0,62 | SUD | 90 | 1,00 |
| 3 | 1 - Serramento 86x170 | 1 | Esterno | 1,00 | 1,46 | 1,12 | OVEST | 90 | 1,00 |
| 4 | 1 - Serramento 86x170 | 2 | Esterno | 1,00 | 2,92 | 2,24 | NORD | 90 | 1,00 |
| 5 | 1 - Serramento 86x170 | 2 | Esterno | 1,00 | 2,92 | 2,24 | EST | 90 | 1,00 |
| 6 | 3 - Serramento ingresso | 1 | Esterno | 1,00 | 5,28 | 4,03 | NORD | 90 | 1,00 |

Elenco superfici dei componenti opachi

| # | Descrizione componente opaco | Confinante con | b tr,x [-] | Superficie [m ²] | alfa sol | U [W/m ² K] | Esposizione | Tilt [°] | F sh,ob,d [-] |
|---|------------------------------|--|------------|------------------------------|----------|------------------------|-------------|----------|---------------|
| 1 | 1 - Parete esterna | Esterno | 1,00 | 34,6 | 0,6 | 0,23 | SUD | 90 | 1,00 |
| 2 | 1 - Parete esterna | Esterno | 1,00 | 28,08 | 0,6 | 0,23 | EST | 90 | 1,00 |
| 3 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 89,21 | 0,0 | 0,19 | | 0 | 1,00 |
| 4 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 89,21 | 0,0 | 0,14 | | 180 | 1,00 |
| 5 | 1 - Parete esterna | Esterno | 1,00 | 29,57 | 0,6 | 0,23 | OVEST | 90 | 1,00 |
| 6 | 1 - Parete esterna | Esterno | 1,00 | 30,19 | 0,6 | 0,23 | NORD | 90 | 1,00 |

Elenco ponti termici

| # | Descrizione ponte termico | Confinante con | b tr,x [-] | Lunghezza [m] | Psi [W/mK] | Coefficiente di attribuzione | Psi Eff. [W/mK] |
|---|---------------------------|----------------|------------|------------------|------------|------------------------------|-----------------|
| 1 | Copertura | Esterno | 1,00 | 35,5766666666667 | -0,031 | 0,5 | -0,016 |
| 2 | Solaio | Esterno | 1,00 | 35,5766666666667 | 0,487 | 0,5 | 0,243 |
| 3 | Finestra | Esterno | 1,00 | 50,7488 | -0,247 | 1,0 | -0,247 |

Coefficienti di scambio termico per trasmissione

Trasmissione componenti trasparenti

| # | Descrizione componente finestrato | Q.tà [#] | Confinante con | b tr,x [-] | Aw [m ²] | Ag [m ²] | U w,corr [W/m ² K] | H tr [W/K] |
|---|-----------------------------------|----------|----------------|------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------|
| 1 | 1 - Serramento 86x170 | 7 | Esterno | 1,00 | 10,22 | 7,84 | 1,20 | 12,3 |
| 2 | 3 - Serramento ingresso | 1 | Esterno | 1,00 | 0,86 | 0,62 | 1,20 | 1,0 |
| 3 | 3 - Serramento ingresso | 1 | Esterno | 1,00 | 5,28 | 4,03 | 1,20 | 6,3 |
| - | GLOBALE | - | - | - | 16,4 | - | - | 19,6 |

Trasmissione componenti opachi

| # | Descrizione componente opaco | Confinante con | b tr,x [-] | Superficie [m ²] | alfa sol | U [W/m ² K] | H tr [W/K] |
|---|------------------------------|--|------------|------------------------------|----------|------------------------|------------|
| 1 | 1 - Parete esterna | Esterno | 1,00 | 122,44 | 0,6 | 0,23 | 28,2 |
| 2 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,90 | 89,21 | 0,0 | 0,19 | 15,3 |
| 3 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,80 | 89,21 | 0,0 | 0,14 | 10,0 |
| - | GLOBALE | - | - | 300,9 | - | - | 53,5 |

Trasmissione ponti termici

| # | Descrizione ponte termico | Confinante con | b tr,x [-] | Lunghezza [m] | U [W/mK] | U,corr [W/mK] | H tr [W/K] |
|---|---------------------------|----------------|------------|---------------|----------|---------------|------------|
| 1 | Copertura | Esterno | 1,00 | 35,58 | -0,031 | -0,016 | -0,6 |
| 2 | Solaio | Esterno | 1,00 | 35,58 | 0,487 | 0,243 | 8,6 |
| 3 | Finestra | Esterno | 1,00 | 50,72 | -0,247 | -0,247 | -12,5 |
| - | GLOBALE | - | - | - | - | - | -4,5 |

Coefficienti globali di scambio termico

| | | |
|---|-----|------|
| Coefficiente di scambio termico per trasmissione H tr | W/K | 67,8 |
| Coefficiente di scambio termico per trasmissione H ve | W/K | 18,8 |
| Coefficiente di scambio termico per trasmissione H ht | W/K | 86,5 |

Apporti interni

| | | |
|---|-----|-------|
| Apporti interni sensibili | W | 415,0 |
| Apporti interni latenti | g/h | 415,0 |
| Apporti interni sensibili da altre zone | W | 0,0 |

Apporti Solari

Area solare equivalente componenti trasparenti $A_{sol,w}$ [m²]

| # | Descrizione componente trasparente | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1 - Serramento 86x170 | m ² | 1,098 | 1,067 | 1,008 | 0,936 | 0,473 | 0,502 | 0,460 | 0,385 | 0,374 | 1,048 | 1,091 | 1,103 |
| 2 | 3 - Serramento ingresso | m ² | 0,303 | 0,294 | 0,278 | 0,258 | 0,130 | 0,138 | 0,127 | 0,106 | 0,103 | 0,289 | 0,301 | 0,304 |
| 3 | 1 - Serramento 86x170 | m ² | 0,484 | 0,500 | 0,508 | 0,512 | 0,268 | 0,252 | 0,233 | 0,236 | 0,253 | 0,502 | 0,492 | 0,484 |
| 4 | 1 - Serramento 86x170 | m ² | 1,012 | 1,012 | 1,012 | 1,000 | 0,959 | 0,933 | 0,933 | 0,977 | 1,010 | 1,011 | 1,012 | 1,012 |
| 5 | 1 - Serramento 86x170 | m ² | 0,967 | 1,000 | 1,015 | 1,024 | 0,481 | 0,450 | 0,457 | 0,450 | 0,461 | 1,004 | 0,984 | 0,968 |
| 6 | 3 - Serramento ingresso | m ² | 1,814 | 1,814 | 1,814 | 1,792 | 1,719 | 1,673 | 1,673 | 1,752 | 1,810 | 1,812 | 1,814 | 1,814 |

Area solare equivalente componenti opachi $A_{sol,op}$ [m²]

| # | Descrizione componente opaco | Confinante con | Asol [m ²] |
|---|------------------------------|--|------------------------|
| 1 | 1 - Parete esterna | Esterno | 0,187 |
| 2 | 1 - Parete esterna | Esterno | 0,152 |
| 3 | 2 - Solaio verso sottotetto | Sottotetto/tetto non isolato | 0,000 |
| 4 | 3 - Pavimento verso cantina | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,000 |
| 5 | 1 - Parete esterna | Esterno | 0,160 |
| 6 | 1 - Parete esterna | Esterno | 0,163 |

Flusso termico solare da componenti trasparenti $\Phi_{sol,w}$ [W]

| # | Descrizione componente trasparente | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| 1 | 1 - Serramento 86x170 | W | 89,4 | 113,2 | 119,2 | 109,0 | 54,6 | 54,9 | 58,6 | 53,5 | 48,3 | 104,6 | 98,3 | 61,8 |
| 2 | 3 - Serramento ingresso | W | 24,6 | 31,2 | 32,9 | 30,1 | 15,0 | 15,1 | 16,2 | 14,7 | 13,3 | 28,8 | 27,1 | 17,0 |
| 3 | 1 - Serramento 86x170 | W | 17,7 | 30,0 | 46,2 | 62,2 | 40,1 | 37,2 | 42,3 | 38,8 | 28,9 | 33,0 | 21,7 | 12,6 |
| 4 | 1 - Serramento 86x170 | W | 16,3 | 26,0 | 42,6 | 63,2 | 86,3 | 98,5 | 103,2 | 81,4 | 48,9 | 31,8 | 19,7 | 13,9 |
| 5 | 1 - Serramento 86x170 | W | 35,4 | 60,0 | 92,4 | 124,4 | 72,2 | 66,4 | 83,2 | 73,7 | 52,6 | 66,1 | 43,5 | 25,3 |
| 6 | 3 - Serramento ingresso | W | 29,2 | 46,6 | 76,4 | 113,2 | 154,7 | 176,5 | 185,1 | 146,0 | 87,6 | 57,0 | 35,3 | 25,0 |

Flusso termico solare da componenti opachi $\Phi_{sol,op}$ [W]

| # | Descrizione componente opaco | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1 - Parete esterna | W | 15,2 | 19,8 | 22,1 | 21,8 | 21,6 | 20,4 | 23,8 | 26,0 | 24,1 | 18,6 | 16,8 | 10,5 |
| 2 | 1 - Parete esterna | W | 5,6 | 9,1 | 13,8 | 18,4 | 22,7 | 22,4 | 27,6 | 24,9 | 17,3 | 10,0 | 6,7 | 4,0 |
| 3 | 2 - Solaio verso sottotetto | W | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 3 - Pavimento verso cantina | W | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 1 - Parete esterna | W | 5,9 | 9,6 | 14,5 | 19,4 | 24,0 | 23,6 | 29,0 | 26,2 | 18,2 | 10,5 | 7,1 | 4,2 |
| 6 | 1 - Parete esterna | W | 2,6 | 4,2 | 6,9 | 10,3 | 14,7 | 17,2 | 18,0 | 13,6 | 7,9 | 5,1 | 3,2 | 2,2 |

Extraflusso termico verso la volta celeste da componenti trasparenti $\Phi_{r,w}$ [W]

| # | Descrizione componente trasparente | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1 - Serramento 86x170 | W | 2,9 | 3,8 | 4,0 | 4,1 | 3,9 | 4,1 | 4,8 | 5,1 | 3,5 | 2,5 | 2,6 | 3,1 |
| 2 | 3 - Serramento ingresso | W | 0,8 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,0 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| 3 | 1 - Serramento 86x170 | W | 1,4 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 2,4 | 2,6 | 1,7 | 1,3 | 1,3 | 1,5 |
| 4 | 1 - Serramento 86x170 | W | 2,9 | 3,8 | 4,0 | 4,1 | 3,9 | 4,1 | 4,8 | 5,1 | 3,5 | 2,5 | 2,6 | 3,1 |
| 5 | 1 - Serramento 86x170 | W | 2,9 | 3,8 | 4,0 | 4,1 | 3,9 | 4,1 | 4,8 | 5,1 | 3,5 | 2,5 | 2,6 | 3,1 |
| 6 | 3 - Serramento ingresso | W | 5,2 | 6,8 | 7,2 | 7,4 | 7,0 | 7,4 | 8,6 | 9,3 | 6,2 | 4,6 | 4,7 | 5,6 |

Extraflusso termico verso la volta celeste da componenti opachi $\Phi_{r,op}$ [W]

| # | Descrizione componente opaco | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1 - Parete esterna | W | 6,9 | 9,0 | 9,5 | 9,7 | 9,3 | 9,7 | 11,4 | 12,2 | 8,2 | 6,0 | 6,2 | 7,4 |
| 2 | 1 - Parete esterna | W | 5,6 | 7,3 | 7,7 | 7,9 | 7,5 | 7,9 | 9,2 | 9,9 | 6,7 | 4,9 | 5,0 | 6,0 |
| 3 | 2 - Solaio verso sottotetto | W | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 3 - Pavimento verso cantina | W | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 1 - Parete esterna | W | 5,9 | 7,7 | 8,1 | 8,3 | 7,9 | 8,3 | 9,7 | 10,4 | 7,0 | 5,2 | 5,3 | 6,3 |
| 6 | 1 - Parete esterna | W | 6,0 | 7,8 | 8,3 | 8,5 | 8,1 | 8,5 | 9,9 | 10,7 | 7,2 | 5,3 | 5,4 | 6,4 |

Parametri dinamici

| # | Descrizione | U.M. | Valore |
|---|-----------------------------|------|--------|
| 1 | Capacità termica della zona | KJ/K | 9.053 |
| 2 | Costante di tempo | h | 29,06 |
| 3 | Alpha H | - | 2,94 |
| 4 | Alpha C | - | 6,73 |
| 5 | H lim | - | 1,34 |
| 6 | C lim | - | 1,15 |

FABBISOGNI DI ENERGIA TERMICA UTILE DELLE ZONE TERMICHE

Fabbisogno di riscaldamento zona termica: ZH1

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|--|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| Tempo di attivazione riscaldamento | gg | 31 | 28 | 31 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 30 | 31 | 170 |
| Tempo di attivazione riscaldamento | ore | 744 | 672 | 744 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 336 | 720 | 744 | 4.080 |
| Apporti interni | kWh | 309 | 279 | 309 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 139 | 299 | 309 | 1.693 |
| Apporti interni da U | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apporti solari W | kWh | 158 | 206 | 305 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 177 | 116 | 1.117 |
| Apporti solari da U | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALE GUADAGNI | kWh | 467 | 485 | 614 | 105 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 239 | 476 | 425 | 2.810 |
| Trasmissioni | kWh | 840 | 663 | 562 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 159 | 498 | 852 | 3.638 |
| Extraflusso | kWh | 30 | 36 | 41 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 26 | 32 | 185 |
| Extraflusso da U | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ventilazione | kWh | 239 | 192 | 168 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 145 | 240 | 1.051 |
| TOTALE DISPERSIONI | kWh | 1.109 | 891 | 771 | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 219 | 669 | 1.124 | 4.874 |
| Gamma H | - | 0,42 | 0,54 | 0,80 | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,09 | 0,71 | 0,38 | - |
| Eta,h | - | 0,95 | 0,92 | 0,82 | 0,69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,71 | 0,86 | 0,96 | - |
| Fabbisogno di energia termica utile effettiva | kWh | 664 | 446 | 266 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 261 | 715 | 2.419 |

Fabbisogno di raffrescamento zona termica: ZC1

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|--|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|--------|
| Tempo di attivazione raffrescamento | gg | 0 | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 1 | 0 | 0 | 164 |
| Tempo di attivazione raffrescamento | ore | 0 | 0 | 0 | 240 | 744 | 720 | 744 | 744 | 720 | 24 | 0 | 0 | 3.936 |
| Apporti interni | kWh | 0 | 0 | 0 | 100 | 309 | 299 | 309 | 309 | 299 | 10 | 0 | 0 | 1.633 |
| Apporti interni da U | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apporti solari W | kWh | 0 | 0 | 0 | 130 | 315 | 323 | 364 | 304 | 201 | 10 | 0 | 0 | 1.646 |
| Apporti solari da U | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALE GUADAGNI | kWh | 0 | 0 | 0 | 230 | 624 | 622 | 673 | 613 | 500 | 20 | 0 | 0 | 3.279 |
| Trasmissioni | kWh | 0 | 0 | 0 | 164 | 342 | 91 | -18 | 38 | 288 | 14 | 0 | 0 | 920 |
| Extraflusso | kWh | 0 | 0 | 0 | 14 | 41 | 41 | 50 | 54 | 35 | 1 | 0 | 0 | 235 |
| Extraflusso da U | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ventilazione | kWh | 0 | 0 | 0 | 50 | 112 | 42 | 15 | 29 | 93 | 4 | 0 | 0 | 346 |
| TOTALE DISPERSIONI | kWh | 0 | 0 | 0 | 228 | 495 | 174 | 47 | 121 | 416 | 19 | 0 | 0 | 1.501 |
| Gamma C | - | 0 | 0 | 0 | 1,01 | 1,26 | 3,57 | 14,17 | 5,05 | 1,20 | 0,99 | 0 | 0 | - |
| Eta,c | - | 0 | 0 | 0 | 0,87 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,86 | 0 | 0 | - |
| Fabbisogno di energia termica utile effettiva | kWh | 0 | 0 | 0 | 31 | 155 | 448 | 625 | 491 | 111 | 2 | 0 | 0 | 1.862 |

Fabbisogno di acqua calda sanitaria della zona termica: ZW1

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|----------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Tempo di attivazione ACS | gg | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| Tempo di attivazione ACS | ore | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 | 8.760 |
| Fabbisogno in litri | l/mese | 429 | 387 | 429 | 415 | 429 | 415 | 429 | 429 | 415 | 429 | 415 | 429 | 5.049 |
| Fabbisogno energia termica | kWh | 13 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 155 |
| Temperatura di erogazione | °C | 40,0 | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura di ingresso | °C | 13,6 | | | | | | | | | | | | |

DETTAGLIO SOTTOSISTEMI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (LATO UTENZA)

Vengono di seguito dettagliate le perdite e gli eventuali recuperi afferenti al sottosistema di produzione acqua calda sanitaria delle zone.

EROGAZIONE

Sottosistema di erogazione zona: ZW1

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Fabbisogno - Poliambulatori | kWh | 13,1 | 11,9 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 154,7 |
| Rendimento erogazione - Poliambulatori | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - |
| Perdite di erogazione - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Fabbisogno ingresso erogazione - Poliambulatori | kWh | 13,1 | 11,9 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 154,7 |
| Fabbisogno ingresso totale | kWh | 13,1 | 11,9 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 154,7 |

DISTRIBUZIONE

Sottosistema di distribuzione zona: ZW1

| Descrizione | Valore |
|---|---|
| Tipologia di distribuzione | Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della Legge 373/76 con rete di distribuzione corrente totalmente in ambiente climatizzato |
| Potenza ausiliari di distribuzione [kW] | 0,000 |

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Fabbisogno in uscita - Poliambulatori | kWh | 13,1 | 11,9 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 12,7 | 13,1 | 154,7 |
| Rendimento distribuzione - Poliambulatori | - | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | 0,926 | - |
| Perdite di distribuzione - Poliambulatori | kWh | 1,1 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 12,4 |
| Perdite recuperate - Poliambulatori | kWh | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 11,1 |
| Energia ausiliaria distribuzione - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Energia termica recuperata da ausiliari - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Fabbisogno ingresso distribuzione - Poliambulatori | kWh | 14,2 | 12,8 | 14,2 | 13,7 | 14,2 | 13,7 | 14,2 | 14,2 | 13,7 | 14,2 | 13,7 | 14,2 | 167,1 |
| Fabbisogno ingresso totale | kWh | 14,2 | 12,8 | 14,2 | 13,7 | 14,2 | 13,7 | 14,2 | 14,2 | 13,7 | 14,2 | 13,7 | 14,2 | 167,1 |

DETTAGLIO SOTTOSISTEMI RISCALDAMENTO (LATO UTENZA)

Vengono di seguito dettagliati i fabbisogni ideali netti e le perdite dei sottosistemi ad uso dell'impianto di riscaldamento per il lato utenza.

FABBISOGNI IDEALI NETTI

Fabbisogni ideali netti zona: ZH1

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|---|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|---------|
| Tempo attivazione | gg | 31 | 28 | 31 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 30 | 31 | 170 |
| Tempo attivazione | ore | 744 | 672 | 744 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 336 | 720 | 744 | 4.080 |
| Fabbisogno ideale - Poliambulatori | kWh | 664,2 | 446,3 | 265,6 | 18,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 48,3 | 261,4 | 715,0 | 2.419,3 |
| Perdite recuperate dal sistema di produzione ACS - Poliambulatori | kWh | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,9 | 0,9 | 5,2 |
| Fabbisogno ideale netto - Poliambulatori | kWh | 663,2 | 445,4 | 264,7 | 18,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 47,9 | 260,5 | 714,0 | 2.414,2 |
| Fabbisogno ideale netto totale | kWh | 663,2 | 445,4 | 264,7 | 18,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 47,9 | 260,5 | 714,0 | 2.414,2 |

EMISSIONE

Perdite di emissione riscaldamento zona: ZH1

| Descrizione | Valore |
|--|------------------|
| Altezza media dei locali | Fino a 4 metri |
| Tipologia di terminali | Ventilconvettori |
| Temperatura di mandata di progetto [°C] | 45,0 |
| Temperatura di ritorno di progetto [°C] | 40,0 |
| Potenza termica di progetto dei terminali di emissione ($\varphi_{em,des}$) [kW] | 3,212 |
| Potenza elettrica ausiliari di emissione [W] | 0 |

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Tempo attivazione | gg | 31 | 28 | 31 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 30 | 31 | 170 |
| Tempo attivazione | ore | 744 | 672 | 744 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 336 | 720 | 744 | 4.080 |
| Fabbisogno ideale netto - Poliambulatori | kWh | 663,2 | 445,4 | 264,7 | 18,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 47,9 | 260,5 | 714,0 | 2.414,2 |
| Rendimento emissione - Poliambulatori | - | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | - |
| Perdite di emissione - Poliambulatori | kWh | 27,6 | 18,6 | 11,0 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 10,9 | 29,8 | 100,6 |
| Energia ausiliaria - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Fabbisogno in ingresso emissione - Poliambulatori | kWh | 690,9 | 464,0 | 275,7 | 19,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 49,9 | 271,3 | 743,8 | 2.514,7 |
| Fabbisogno in ingresso totale | kWh | 690,9 | 464,0 | 275,7 | 19,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 49,9 | 271,3 | 743,8 | 2.514,7 |

REGOLAZIONE

Perdite di regolazione riscaldamento zona: ZH1

| Descrizione | Valore |
|--------------------------|--------------------------------------|
| Tipologia di regolazione | Solo per singolo ambiente - PI o PID |

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Tempo attivazione | gg | 31 | 28 | 31 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 30 | 31 | 170 |
| Tempo attivazione | ore | 744 | 672 | 744 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 336 | 720 | 744 | 4.080 |
| Fabbisogno - Poliambulatori | kWh | 690,9 | 464,0 | 275,7 | 19,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 49,9 | 271,3 | 743,8 | 2.514,7 |
| Rendimento regolazione - Poliambulatori | - | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | - |
| Perdite di regolazione - Poliambulatori | kWh | 3,5 | 2,3 | 1,4 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 1,4 | 3,7 | 12,6 |
| Fabbisogno in ingresso regolazione - Poliambulatori | kWh | 694,3 | 466,3 | 277,1 | 19,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,1 | 272,7 | 747,5 | 2.527,4 |
| Fabbisogno in ingresso totale | kWh | 694,3 | 466,3 | 277,1 | 19,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,1 | 272,7 | 747,5 | 2.527,4 |

DISTRIBUZIONE ACQUA

Perdite di distribuzione riscaldamento zona (rete idronica): ZH1

| Descrizione | Valore |
|---|---|
| Tipologia di distribuzione | Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale - A piano intermedio - Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93 |
| Potenza ausiliari di distribuzione [kW] | 0,000 |

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Tempo attivazione | gg | 31 | 28 | 31 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 30 | 31 | 170 |
| Tempo attivazione | ore | 744 | 672 | 744 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 336 | 720 | 744 | 4.080 |
| Fabbisogno - Poliambulatori | kWh | 694,3 | 466,3 | 277,1 | 19,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,1 | 272,7 | 747,5 | 2.527,4 |
| Rendimento distribuzione acqua - Poliambulatori | - | 0,993 | 0,993 | 0,993 | 0,993 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,993 | 0,993 | 0,993 | - |
| Perdite di distribuzione - Poliambulatori | kWh | 5,4 | 3,6 | 2,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 2,1 | 5,8 | 19,6 |
| Perdite recuperate - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Energia ausiliaria distribuzione acqua - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Energia termica recuperata da ausiliari - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ventilanti canali rete estrazione aria - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ventilanti canali rete immissione aria - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ventilanti su ambienti - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Fabbisogno in ingresso distribuzione acqua - Poliambulatori | kWh | 699,7 | 469,9 | 279,2 | 19,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,5 | 274,8 | 753,3 | 2.547,0 |
| Fabbisogno in ingresso totale ZH1 | kWh | 699,7 | 469,9 | 279,2 | 19,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,5 | 274,8 | 753,3 | 2.547,0 |

DISTRIBUZIONE ARIA

Dettagli rete aeraulica riscaldamento (immissione) della zona: ZH1

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Theta immissione - Poliambulatori | °C | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 24,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 20,4 | 20,0 | 20,0 | - |

Dettagli rete aeraulica riscaldamento (estrazione) della zona: ZH1

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Theta estrazione - Poliambulatori | °C | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 24,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 20,4 | 20,0 | 20,0 | - |

DETTAGLIO SOTTOSISTEMI RAFFRESCAMENTO (LATO UTENZA)

Vengono di seguito dettagliate le perdite dei sottosistemi ad uso dell'impianto di raffrescamento per il lato utenza.

EMISSIONE

Perdite di emissione raffrescamento zona: ZC1

| Descrizione | Valore |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Tipologia di terminali | Ventilconvettori idronici |
| Potenza ausiliari di emissione [kW] | 0,050 |

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Tempo attivazione | gg | 0 | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 1 | 0 | 0 | 164 |
| Tempo attivazione | ore | 0 | 0 | 0 | 240 | 744 | 720 | 744 | 744 | 720 | 24 | 0 | 0 | 3.936 |
| Fabbisogno ideale - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,5 | 155,1 | 447,7 | 624,8 | 491,1 | 110,7 | 2,4 | 0,0 | 0,0 | 1.862,3 |
| Rendimento emissione - Poliambulatori | - | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | - |
| Perdite di emissione - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 3,2 | 9,1 | 12,8 | 10,0 | 2,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,0 |
| Ausiliari emissione - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Fabbisogno di emissione in ingresso - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,2 | 158,3 | 456,8 | 637,6 | 501,1 | 112,9 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1.900,3 |
| Fabbisogno in ingresso totale | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,2 | 158,3 | 456,8 | 637,6 | 501,1 | 112,9 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1.900,3 |

REGOLAZIONE

Perdite di regolazione raffrescamento zona: ZC1

| Descrizione | Valore |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia di regolazione | Ambientale modulante (banda 1 °C) |

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Tempo attivazione | gg | 0 | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 1 | 0 | 0 | 164 |
| Tempo attivazione | ore | 0 | 0 | 0 | 240 | 744 | 720 | 744 | 744 | 720 | 24 | 0 | 0 | 3.936 |
| Fabbisogno - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,2 | 158,3 | 456,8 | 637,6 | 501,1 | 112,9 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1.900,3 |
| Rendimento regolazione - Poliambulatori | - | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | - |
| Perdite di regolazione - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 3,2 | 9,3 | 13,0 | 10,2 | 2,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 38,8 |
| Fabbisogno di regolazione in ingresso - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,8 | 161,5 | 466,1 | 650,6 | 511,3 | 115,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1.939,1 |
| Fabbisogno in ingresso totale | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,8 | 161,5 | 466,1 | 650,6 | 511,3 | 115,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1.939,1 |

DISTRIBUZIONE ACQUA

Perdite di distribuzione raffrescamento zona (rete idronica): ZC1

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Tempo attivazione | gg | 0 | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 1 | 0 | 0 | 164 |
| Tempo attivazione | ore | 0 | 0 | 0 | 240 | 744 | 720 | 744 | 744 | 720 | 24 | 0 | 0 | 3.936 |
| Fabbisogno - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,8 | 161,5 | 466,1 | 650,6 | 511,3 | 115,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1.939,1 |
| Rendimento distribuzione acqua - Poliambulatori | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - |
| Perdite di distribuzione - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Perdite recuperate - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Energia ausiliaria distribuzione acqua - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Energia ausiliaria distribuzione aria - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ventilanti canali di distribuzione aria - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Fabbisogno di distribuzione in ingresso - Poliambulatori | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,8 | 161,5 | 466,1 | 650,6 | 511,3 | 115,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1.939,1 |
| Fabbisogno in ingresso totale ZC1 | kWh | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,8 | 161,5 | 466,1 | 650,6 | 511,3 | 115,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1.939,1 |

CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTI E CENTRALI

IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI

Impianto Solare Fotovoltaico : Impianto Fotovoltaico

Metodo di ripartizione: Ripartizione sulla base dei fabbisogni delle zone servite

Zone servite

| Descrizione | Sottocategoria |
|----------------|---|
| Poliambulatori | E.2 - Edifici adibiti a uffici e assimilabili |

Dettaglio: Impianto fotovoltaico

| | |
|--|---|
| Orientamento rispetto al SUD (Y - Azimut): | 0,000 ° |
| Inclinazione pannelli rispetto all'orizzontale (β): | 15,000 ° |
| Tipo riflessione ambientale: | Coefficiente di riflessione standard (albedo) |
| Coefficiente di riflessione: | 0,200 |
| Anno di installazione: | 2023 |
| Ostruzioni: | Assente |

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

| | |
|--|--------------------------------|
| Tipo di modulo fotovoltaico: | Silicio mono cristallino |
| Grado di ventilazione dei moduli: | Moduli moderatamente ventilati |
| Superficie di captazione: | 14,140 m ² |
| Kpv: | 0,200 |
| Fpv: | 0,750 |
| Potenza di picco Wpv: | 3,200 |

CENTRALI TERMICHE

Centrale: "Centrale Termica"

| | |
|----------------------|--------------|
| Tipo servizio | Servizio ACS |
|----------------------|--------------|

| | |
|---------------------|--|
| Zone servite | |
| Descrizione | |
| Poliambulatori | |

Pompa di calore Aria interna-Acqua impianto

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| Tipologia: | Pompa di calore |
| Tipo di funzionamento: | Elettrica |
| Sorgente fredda: | Aria interna |
| Temperatura bivalente [°C]: | 7,000 |
| Temperatura Cut-Off [°C]: | 7,000 |
| Temperatura H-Off [°C]: | 45,000 |
| Temperatura pozzo caldo [°C]: | 45,0 |
| Carico minimo di modulazione: | 0,300 |
| Fattore di correzione del carico: | 0,100 |
| Anno di installazione: | 2023 |

| POTENZE | | |
|----------------|-----------------|--------|
| T. Pozzo Caldo | T. Pozzo freddo | Valore |
| 20 | 7 | 0,7 |

| COP/GUE | | |
|----------------|-----------------|--------|
| T. Pozzo Caldo | T. Pozzo freddo | Valore |
| 20 | 7 | 2,75 |

Centrale: "Centrale Termica"

| | |
|----------------------|------------------------|
| Tipo servizio | Servizio riscaldamento |
|----------------------|------------------------|

| | |
|---------------------|--|
| Zone servite | |
| Descrizione | |
| Poliambulatori | |

Pompa di calore Aria esterna-Acqua impianto

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| Tipologia: | Pompa di calore |
| Tipo di funzionamento: | Elettrica |
| Sorgente fredda: | Aria esterna |
| Temperatura bivalente [°C]: | -5,000 |
| Temperatura Cut-Off [°C]: | -5,000 |
| Temperatura H-Off [°C]: | 20,000 |
| Temperatura pozzo caldo [°C]: | 45,0 |
| Carico minimo di modulazione: | 0,300 |
| Fattore di correzione del carico: | 0,100 |
| Anno di installazione: | 2023 |

| POTENZE | | |
|----------------|-----------------|--------|
| T. Pozzo Caldo | T. Pozzo freddo | Valore |
| 45 | 7 | 10 |

| COP/GUE | | |
|----------------|-----------------|--------|
| T. Pozzo Caldo | T. Pozzo freddo | Valore |
| 45 | 7 | 3,75 |

Centrale: "Centrale Termica"

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Tipo servizio | Servizio raffrescamento |
|----------------------|-------------------------|

| | |
|---------------------|--|
| Zone servite | |
| Descrizione | |
| Poliambulatori | |

Pompa di calore Aria esterna-Acqua impianto

| | |
|---|-----------------|
| Tipologia: | Pompa di calore |
| Anno: | 2023 |
| Potenza nominale [kW]: | 7,800 |
| Tipo di funzionamento: | Elettrica |
| Combustibile: | Elettricit  |
| Temperatura bulbo secco aria esterna [ C] | 35,000 |
| Temperatura acqua in uscita [ C] | 7,000 |

VALORI DI EER / GUE AI SEGUENTI FATTORI DI CARICO

| | |
|-----------|-------|
| EER 100%: | 3,110 |
| EER 75%: | 3,110 |
| EER 50%: | 3,110 |
| EER 25%: | 3,110 |

COEFFICIENTI DI CORREZIONE

| | | η |
|---|-------|--------|
| Δ temperatura dell'acqua all'evaporatore diversa dal riferimento [ C]: | 5 | 1,000 |
| Fattore di sporramento [m ² K/kW]: | 0,044 | 1,000 |
| Percentuale di glicole aggiunto all'acqua [%]: | 0 | 1,000 |
| Percentuale della portata d'aria rispetto a quella nominale [%]: | 100 | 1,000 |
| Lunghezza equivalente della tubazione fra unit  esterna e interna [m]: | 5 | 1,000 |

ENERGIA DA FOTOVOLTAICO

Impianto: Impianto Fotovoltaico - Impianto fotovoltaico

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|----------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---------|
| Irradiazioni mensili | kWh/ m ² | 45,4 | 65,5 | 107,2 | 135,7 | 171,1 | 164,6 | 206,7 | 188,4 | 130,0 | 80,4 | 53,6 | 32,8 | 1.381,4 |
| Energia elettrica prodotta | kWh | 109,1 | 157,1 | 257,2 | 325,6 | 410,6 | 395,1 | 496,1 | 452,1 | 312,0 | 192,9 | 128,6 | 78,8 | 3.315,3 |

ENERGIA PRIMARIA

Coefficienti di conversione in energia primaria

Per il calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio, si utilizzano i seguenti coefficienti di conversione in energia primaria dati dalla legislazione nazionale fatta eccezione per quelli afferenti all'energia elettrica prodotta da cogeneratori (ove presenti), calcolati secondo la UNI/TS 11300-5 tenendo conto dei coefficienti di allocazione specificati dalla legislazione nazionale.

| VETTORI DELIVERED | $f_{p,ren}$ | $f_{p,nren}$ | $f_{p,tot}$ |
|-------------------|-------------|--------------|-------------|
| Elettricità | 0,47 | 1,95 | 2,42 |

dove:

$f_{p,ren}$ coefficiente di conversione in energia primaria rinnovabile

$f_{p,nren}$ coefficiente di conversione in energia primaria non rinnovabile

$f_{p,tot}$ coefficiente totale di conversione in energia primaria

Fabbisogni di energia primaria rinnovabile delle singole zone divise per servizio

| Descrizione - Zona | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-----------------------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|----------|
| Servizio H - Poliambulatori | kWh | 651,94 | 469,95 | 279,24 | 19,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,22 | 274,82 | 683,19 | 2.405,65 |
| Servizio C - Poliambulatori | kWh | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,36 | 67,16 | 171,75 | 245,80 | 193,40 | 56,74 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 751,55 |
| Servizio W - Poliambulatori | kWh | 7,78 | 9,33 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 9,99 | 6,86 | 115,58 |
| Servizio V - Poliambulatori | kWh | 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 |
| Servizio L - Poliambulatori | kWh | 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 |
| Servizio T - Poliambulatori | kWh | 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 |
| GLOBALE - Poliambulatori | kWh | 659,72 | 479,28 | 289,57 | 44,64 | 77,49 | 181,75 | 256,12 | 203,72 | 66,73 | 38,89 | 284,81 | 690,06 | 3.272,78 |

Fabbisogni di energia primaria non rinnovabile delle singole zone divise per servizio

| Descrizione - Zona | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-----------------------------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|
| Servizio H - Poliambulatori | kWh | 175,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 251,78 | 427,63 |
| Servizio C - Poliambulatori | kWh | 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 |
| Servizio W - Poliambulatori | kWh | 9,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,74 | 22,11 |
| Servizio V - Poliambulatori | kWh | 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 |
| Servizio L - Poliambulatori | kWh | 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 |
| Servizio T - Poliambulatori | kWh | 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 |
| GLOBALE - Poliambulatori | kWh | 185,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 264,51 | 449,74 |

Fabbisogni di energia primaria totale delle singole zone divise per servizio

| Descrizione - Zona | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-----------------------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|----------|
| Servizio H - Poliambulatori | kWh | 827,79 | 469,95 | 279,24 | 19,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,22 | 274,82 | 934,97 | 2.833,29 |
| Servizio C - Poliambulatori | kWh | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,36 | 67,16 | 171,75 | 245,80 | 193,40 | 56,74 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 751,55 |
| Servizio W - Poliambulatori | kWh | 17,15 | 9,33 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 9,99 | 19,60 | 137,69 |
| Servizio V - Poliambulatori | kWh | 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 |
| Servizio L - Poliambulatori | kWh | 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 |
| Servizio T - Poliambulatori | kWh | 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 |
| GLOBALE - Poliambulatori | kWh | 844,94 | 479,28 | 289,57 | 44,64 | 77,49 | 181,75 | 256,12 | 203,72 | 66,73 | 38,89 | 284,81 | 954,57 | 3.722,53 |

Fabbisogni di energia primaria rinnovabile divisa per servizio

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|----------|
| Servizio H | kWh | 651,94 | 469,95 | 279,24 | 19,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,22 | 274,82 | 683,19 | 2.405,65 |
| Servizio C | kWh | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,36 | 67,16 | 171,75 | 245,80 | 193,40 | 56,74 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 751,55 |
| Servizio W | kWh | 7,78 | 9,33 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 9,99 | 6,86 | 115,58 |
| Servizio V | kWh | 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 |
| Servizio L | kWh | 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 |
| Servizio T | kWh | 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 |
| GLOBALE | kWh | 659,72 | 479,28 | 289,57 | 44,64 | 77,49 | 181,75 | 256,12 | 203,72 | 66,73 | 38,89 | 284,81 | 690,06 | 3.272,78 |

Fabbisogni di energia primaria non rinnovabile divisa per servizio

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-------------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|
| Servizio H | kWh | 175,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 251,78 | 427,63 |
| Servizio C | kWh | 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 |
| Servizio W | kWh | 9,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,74 | 22,11 |
| Servizio V | kWh | 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 |
| Servizio L | kWh | 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 |
| Servizio T | kWh | 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 |
| GLOBALE | kWh | 185,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 264,51 | 449,74 |

Fabbisogni di energia primaria totale divisa per servizio

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|----------|
| Servizio H | kWh | 827,79 | 469,95 | 279,24 | 19,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,22 | 274,82 | 934,97 | 2.833,29 |
| Servizio C | kWh | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,36 | 67,16 | 171,75 | 245,80 | 193,40 | 56,74 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 751,55 |
| Servizio W | kWh | 17,15 | 9,33 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 10,33 | 9,99 | 10,33 | 9,99 | 19,60 | 137,69 |
| Servizio V | kWh | 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 |
| Servizio L | kWh | 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 |
| Servizio T | kWh | 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 |
| GLOBALE | kWh | 844,94 | 479,28 | 289,57 | 44,64 | 77,49 | 181,75 | 256,12 | 203,72 | 66,73 | 38,89 | 284,81 | 954,57 | 3.722,53 |

Quota di energia primaria delle zone da fonti rinnovabili

| Descrizione - Zone | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-----------------------------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Servizio H - Poliambulatori | % | 78,76 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 73,07 | 84,91 |
| Servizio C - Poliambulatori | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Servizio W - Poliambulatori | % | 45,35 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 35,02 | 83,94 |
| Servizio V - Poliambulatori | % | 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 |
| Servizio L - Poliambulatori | % | 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 |
| Servizio T - Poliambulatori | % | 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 |
| GLOBALE - Poliambulatori | % | 78,08 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 72,29 | 87,92 |

Quota di energia primaria da fonti rinnovabili

| Descrizione | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Totale |
|-------------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Servizio H | % | 78,76 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 73,07 | 84,91 |
| Servizio C | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Servizio W | % | 45,35 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 35,02 | 83,94 |
| Servizio V | % | 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 |
| Servizio L | % | 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 |
| Servizio T | % | 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 |
| GLOBALE | % | 78,08 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 72,29 | 87,92 |

INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Indici energia primaria rinnovabile delle zone termiche

| Servizi | U.M. | TOTALE | Zona |
|------------|--------------------|--------|----------------|
| Servizio H | kWh/m ² | 34,78 | Poliambulatori |
| Servizio C | kWh/m ² | 10,87 | Poliambulatori |
| Servizio W | kWh/m ² | 1,67 | Poliambulatori |
| Servizio V | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| Servizio L | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| Servizio T | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| GLOBALE | kWh/m ² | 47,32 | Poliambulatori |

Indici energia primaria non rinnovabile delle zone termiche

| Servizi | U.M. | TOTALE | Zona |
|------------|--------------------|--------|----------------|
| Servizio H | kWh/m ² | 6,18 | Poliambulatori |
| Servizio C | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| Servizio W | kWh/m ² | 0,32 | Poliambulatori |
| Servizio V | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| Servizio L | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| Servizio T | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| GLOBALE | kWh/m ² | 6,50 | Poliambulatori |

Indici energia primaria globale delle zone termiche

| Servizi | U.M. | TOTALE | Zona |
|------------|--------------------|--------|----------------|
| Servizio H | kWh/m ² | 40,97 | Poliambulatori |
| Servizio C | kWh/m ² | 10,87 | Poliambulatori |
| Servizio W | kWh/m ² | 1,99 | Poliambulatori |
| Servizio V | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| Servizio L | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| Servizio T | kWh/m ² | 0,00 | Poliambulatori |
| GLOBALE | kWh/m ² | 53,82 | Poliambulatori |

Indici energia primaria rinnovabile

| Servizi | U.M. | TOTALE |
|------------|--------------------|--------|
| Servizio H | kWh/m ² | 34,78 |
| Servizio C | kWh/m ² | 10,87 |
| Servizio W | kWh/m ² | 1,67 |
| Servizio V | kWh/m ² | 0,00 |
| Servizio L | kWh/m ² | 0,00 |
| Servizio T | kWh/m ² | 0,00 |
| GLOBALE | kWh/m ² | 47,32 |

Indici energia primaria non rinnovabile

| Servizi | U.M. | TOTALE |
|------------|--------------------|--------|
| Servizio H | kWh/m ² | 6,18 |
| Servizio C | kWh/m ² | 0,00 |
| Servizio W | kWh/m ² | 0,32 |
| Servizio V | kWh/m ² | 0,00 |
| Servizio L | kWh/m ² | 0,00 |
| Servizio T | kWh/m ² | 0,00 |
| GLOBALE | kWh/m ² | 6,50 |

Indici energia primaria globale

| Servizi | U.M. | TOTALE |
|------------|--------------------|--------|
| Servizio H | kWh/m ² | 40,97 |
| Servizio C | kWh/m ² | 10,87 |
| Servizio W | kWh/m ² | 1,99 |
| Servizio V | kWh/m ² | 0,00 |
| Servizio L | kWh/m ² | 0,00 |
| Servizio T | kWh/m ² | 0,00 |
| GLOBALE | kWh/m ² | 53,82 |

ALLEGATO 1 - DETTAGLIO CALCOLI APPORTI DI ENERGIA INTERNA

Per ogni zona termica dell'edificio e per ogni mese o frazione di mese, gli apporti interni si calcolano secondo la seguente equazione:

$$Q_{int} = \left\{ \sum_k \phi_{int,mn,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{tr,l}) \phi_{int,mn,u,l} \right\} \cdot t$$

dove:

$\phi_{int,mn,k}$ flusso termico prodotto dalla k-esima sorgente di calore interna, mediato sul tempo [W];

$\phi_{int,mn,u,l}$ flusso termico prodotto dalla l-esima sorgente di calore interna nell'ambiente non climatizzato adiacente u, mediato sul tempo [W];

$b_{tr,l}$ fattore di riduzione per l'ambiente non climatizzato avente l-esima sorgente di calore interna.

In assenza d'informazioni che ne dimostrino la rilevanza, è lecito trascurare l'effetto degli apporti termici prodotti all'interno di ambienti non climatizzati.

Apporti interni sensibili

| Zona termica | Destinazione d'uso | Superficie netta [m ²] | ϕ_{int} [W] |
|----------------|--------------------|------------------------------------|------------------|
| Poliambulatori | E.2 | 69,160 | 414,960 |

Apporti interni latenti

Di seguito si riporta la portata massima di vapore acqueo dovuta alla presenza di persone e di apparecchiature per unità di superficie utile di pavimento $(G_{wv,Oc} + G_{wv,A})/A$:

| Zona termica | Destinazione d'uso | Superficie netta [m ²] | $(G_{wv,Oc} + G_{wv,A})/A$ [g/h] |
|----------------|--------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Poliambulatori | E.2 | 69,160 | 414,960 |

CALCOLO DEGLI SCAMBI DI ENERGIA TERMICA

Per il calcolo degli scambi termici mensili sono state utilizzate le seguenti formule (UNI/TS 11300-1):

$$Q_{sol,op} = \left\{ \sum_k \phi_{sol,op,mn,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{tr,l}) \cdot \phi_{sol,mn,u,l} \right\} \cdot t + \sum_j (Q_{sd,op} + Q_{si})_j$$

dove:

$\phi_{sol,op,mn,k}$ flusso termico k-esimo di origine solare, mediato sul tempo [W];

$\phi_{sol,mn,u,l}$ flusso termico k-esimo di origine solare nell'ambiente non climatizzato adiacente u, mediato sul tempo [W];

$b_{tr,l}$ fattore di riduzione per l'ambiente non climatizzato avente il flusso termico l-esimo di origine solare;

$Q_{sd,op}$ apporti di energia termica diretti attraverso le partizioni opache, dovuti alla radiazione solare entranti nella zona climatizzata dalla serra j-esima [MJ]

Q_{si} apporti di energia termica indiretti dovuti alla radiazione solare entranti nella zona climatizzata dalla serra j-esima [MJ]

$$Q_{H,tr} = H_{tr,adj} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \cdot t + \left\{ \sum_k F_{r,k} \cdot \phi_{r,mn,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{tr,l}) F_{r,l} \cdot \phi_{r,mn,u,l} \right\} \cdot t - Q_{sol,op}$$

Riscaldamento

$$Q_{H,ve} = H_{ve,adj} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \cdot t$$

$$Q_{C,tr} = H_{tr,adj} \cdot (\theta_{int,set,C} - \theta_e) \cdot t + \left\{ \sum_k F_{r,k} \cdot \phi_{r,mn,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{tr,l}) F_{r,l} \cdot \phi_{r,mn,u,l} \right\} \cdot t - Q_{sol,op}$$

Raffrescamento

$$Q_{C,ve} = H_{ve,adj} \cdot (\theta_{int,set,C} - \theta_e) \cdot t$$

dove:

| | |
|----------------------|--|
| $H_{tr,adj}$ | coefficiente globale di scambio termico per trasmissione [W/K] |
| $H_{ve,adj}$ | coefficiente globale di scambio termico per ventilazione [W/K] |
| $\theta_{int,set,H}$ | temperatura interna di regolazione per il riscaldamento della zona considerata [°C] |
| $\theta_{int,set,C}$ | temperatura interna di regolazione per il raffrescamento della zona considerata [°C] |
| θ_e | temperatura esterna media del mese considerato o della frazione di mese [°C] |
| $F_{r,k}$ | fattore di forma tra il componente edilizio k-esimo e la volta celeste |
| $F_{r,l}$ | fattore di forma tra il componente edilizio l-esimo dell'ambiente non climatizzato e la volta celeste |
| $\phi_{r,mn,k}$ | extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste dal componente edilizio k-esimo [W] |
| $\phi_{r,mn,u,l}$ | extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste dal componente edilizio l-esimo dell'ambiente non climatizzato [W] |
| $b_{tr,l}$ | fattore di riduzione delle dispersioni per l'ambiente non climatizzato avente il componente l-esimo soggetto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste |
| $Q_{sol,op}$ | apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti opachi [MJ] |
| t | durata del mese considerato o della frazione di mese (s) |

COEFFICIENTI GLOBALI DI SCAMBIO TERMICO

I coefficienti globali di scambio termico $H_{tr,adj}$ e $H_{ve,adj}$ si calcolano con le seguenti formule:

$$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$$

dove:

| | |
|-------|--|
| H_D | coefficiente di scambio termico diretto per trasmissione verso l'ambiente esterno [W/K] |
| H_g | coefficiente di scambio termico stazionario per trasmissione verso il terreno [W/K] |
| H_U | coefficiente di scambio termico per trasmissione attraverso gli ambienti non climatizzati [W/K] |
| H_A | coefficiente di scambio termico per trasmissione verso altre zone climatizzate a temperatura diversa [W/K] |

$$H_{ve,adj} = \rho_a \cdot c_a \cdot \left\{ \sum_k b_{ve} \cdot q_{ve,k,mn} \right\}$$

dove:

| | |
|---------------|---|
| ρ_a | capacità termica volumica dell'aria, pari a 1200 [J/(m ³ K)] |
| $b_{ve,k}$ | fattore di correzione della temperatura per il flusso d'aria k-esimo in ventilazione naturale [W/K] |
| $q_{ve,k,mn}$ | portata mediata sul tempo del flusso d'aria k-esimo [m ³ /s] |

Zona climatizzata “Poliambulatori - Poliambulatori”

PERDITE DI CALORE PER TRASMISSIONE VERSO L'AMBIENTE ESTERNO (HD)

$$H_D = \sum_i (A_i \cdot U_i) + \sum_k (l_k \cdot \Psi_k \cdot c_k) \quad [W/K]$$

dove:

| | | | |
|-----|--|--------|---|
| A | Superficie dell'elemento [m ²] | U | Trasmittanza termica dell'elemento [W/m ² K] |
| l | Lunghezza lineare del ponte termico [m] | Ψ | Trasmittanza termica lineica del ponte termico [W/mK] |
| c | Coefficiente di attribuzione del ponte termico | | |

| Locale | H _{D,Comp.} opachi | H _{D,Comp.} Trasparenti | H _{D,Ponti termici} | H _{D,tot} |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| WC1 | 3,994 | 1,754 | -0,051 | 5,697 |
| WC2 | 1,782 | 1,032 | -0,438 | 2,376 |
| ANTI WC1 | 1,424 | 0,000 | 0,454 | 1,878 |
| ANTI WC2 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Locale prelievi | 7,725 | 3,509 | -0,159 | 11,074 |
| Locale medicazioni | 5,378 | 3,509 | -1,303 | 7,584 |
| Attesa - Ufficio | 6,294 | 3,509 | -0,406 | 9,397 |
| Disimpegno | 0,000 | 0,000 | 0,292 | 0,292 |
| Ingresso | 0,954 | 6,339 | -2,807 | 4,486 |
| TOTALE ZONA: | 27,550 | 19,652 | -4,418 | 42,784 |

Locale: WC1

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | H _D [W/K] |
|---|-----------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------|-------------------------|
| COMPONENTI OPACHI | | | | | | | |
| P1 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 8,600 | | | | 1,935 |
| P2 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 9,150 | | | | 2,059 |
| COMPONENTI TRASPARENTI - "INFISSO SINGOLO" | | | | | | | |
| INF5 | 1 - Serramento 86x170 | 1,200 | 1,462 | | | | 1,754 |
| PONTI TERMICI | | | | | | | |
| PT1 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 2,253 | 0,500 | -0,035 |
| PT2 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 2,253 | 0,500 | 0,548 |
| PT3 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 2,857 | 0,500 | -0,045 |
| PT4 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 2,857 | 0,500 | 0,695 |
| PT5 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 4,924 | 1,000 | -1,215 |

Locale: WC2

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | H _D [W/K] |
|---|-----------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------|-------------------------|
| COMPONENTI OPACHI | | | | | | | |
| P3 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 7,920 | | | | 1,782 |
| COMPONENTI TRASPARENTI - "INFISSO SINGOLO" | | | | | | | |
| INF6 | 2 - Serramento 86x100 | 1,200 | 0,860 | | | | 1,032 |
| PONTI TERMICI | | | | | | | |
| PT6 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 2,107 | 0,500 | -0,033 |
| PT7 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 2,107 | 0,500 | 0,513 |
| PT8 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 3,720 | 1,000 | -0,918 |

Locale: ANTI WC1

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | H _D [W/K] |
|--------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------|-------------------------|
| COMPONENTI OPACHI | | | | | | | |
| P4 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 6,330 | | | | 1,424 |
| PONTI TERMICI | | | | | | | |
| PT9 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 1,993 | 0,500 | -0,031 |
| PT10 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 1,993 | 0,500 | 0,485 |

Locale: Locale prelievi

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | H _D [W/K] |
|---|-----------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------|-------------------------|
| COMPONENTI OPACHI | | | | | | | |
| P6 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 18,080 | | | | 4,068 |
| P7 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 16,250 | | | | 3,656 |
| COMPONENTI TRASPARENTI - "INFISSO SINGOLO" | | | | | | | |
| INF3 | 1 - Serramento 86x170 | 1,200 | 1,462 | | | | 1,754 |
| INF4 | 1 - Serramento 86x170 | 1,200 | 1,462 | | | | 1,754 |
| PONTI TERMICI | | | | | | | |
| PT13 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 5,510 | 0,500 | -0,086 |
| PT14 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 5,510 | 0,500 | 1,341 |
| PT15 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 4,460 | 0,500 | -0,070 |
| PT16 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 4,460 | 0,500 | 1,085 |
| PT17 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 4,924 | 1,000 | -1,215 |
| PT18 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 4,924 | 1,000 | -1,215 |

Locale: Locale medicazioni

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | H _D [W/K] |
|---|-----------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------|-------------------------|
| COMPONENTI OPACHI | | | | | | | |
| P8 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 13,320 | | | | 2,997 |
| P13 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 10,580 | | | | 2,381 |
| COMPONENTI TRASPARENTI - "INFISSO SINGOLO" | | | | | | | |
| INF1 | 1 - Serramento 86x170 | 1,200 | 1,462 | | | | 1,754 |
| INF2 | 1 - Serramento 86x170 | 1,200 | 1,462 | | | | 1,754 |
| PONTI TERMICI | | | | | | | |
| PT19 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 4,947 | 0,500 | -0,077 |
| PT20 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 4,947 | 0,500 | 1,204 |
| PT21 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 4,924 | 1,000 | -1,215 |
| PT22 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 4,924 | 1,000 | -1,215 |

Locale: Attesa - Ufficio

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | H _D [W/K] |
|---|-----------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------|-------------------------|
| COMPONENTI OPACHI | | | | | | | |
| P9 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 12,600 | | | | 2,835 |
| P10 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 15,370 | | | | 3,458 |
| COMPONENTI TRASPARENTI - "INFISSO SINGOLO" | | | | | | | |
| INF7 | 1 - Serramento 86x170 | 1,200 | 1,462 | | | | 1,754 |
| INF8 | 1 - Serramento 86x170 | 1,200 | 1,462 | | | | 1,754 |
| PONTI TERMICI | | | | | | | |
| PT23 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 3,987 | 0,500 | -0,062 |
| PT24 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 3,987 | 0,500 | 0,970 |
| PT25 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 4,900 | 0,500 | -0,077 |
| PT26 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 4,900 | 0,500 | 1,192 |
| PT27 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 4,924 | 1,000 | -1,215 |
| PT28 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 4,924 | 1,000 | -1,215 |

Locale: Disimpegno

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | H _D [W/K] |
|----------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------|-------------------------|
| PONTI TERMICI | | | | | | | |
| PT29 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 1,283 | 0,500 | -0,020 |
| PT30 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 1,283 | 0,500 | 0,312 |

Locale: Ingresso

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | H _D [W/K] |
|---|-------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------|-------------------------|
| COMPONENTI OPACHI | | | | | | | |
| P12 | 1 - Parete esterna | 0,225 | 4,240 | | | | 0,954 |
| COMPONENTI TRASPARENTI - "INFISSO SINGOLO" | | | | | | | |
| INF10 | 3 - Serramento ingresso | 1,200 | 5,282 | | | | 6,339 |
| PONTI TERMICI | | | | | | | |
| PT32 | COP016 - Copertura | | | -0,031 | 1,283 | 0,500 | -0,020 |
| PT33 | SOL004 - Solaio | | | 0,487 | 1,283 | 0,500 | 0,312 |
| PT34 | SER006 - Finestra | | | -0,247 | 12,565 | 1,000 | -3,099 |

PERDITE DI CALORE PER TRASMISSIONE ATTRAVERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI (H_U)

$$H_U = \sum_i (A_i \cdot U_i \cdot b_{tr,x}) + \sum_k (l_k \cdot \psi_k \cdot c_k \cdot b_{tr,x}) \quad [W/K]$$

dove:

A Superficie dell'elemento [m²]

l Lunghezza lineare del ponte termico [m]

c Coefficiente di attribuzione del ponte termico

U Trasmittanza termica dell'elemento [W/m²K]

ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico [W/mK]

b_{tr,x} Fattore di correzione dello scambio di energia tra ambiente climatizzato e non climatizzato

| Locale | H _{U,Comp. opachi} | H _{U,Ponti termici} | H _{U,tot} |
|---------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| WC1 | 1,626 | 0,000 | 1,626 |
| WC2 | 1,632 | 0,000 | 1,632 |
| ANTI WC1 | 1,125 | 0,000 | 1,125 |
| ANTI WC2 | 1,554 | 0,000 | 1,554 |
| Locale prelievi | 6,167 | 0,000 | 6,167 |
| Locale medicazioni | 3,603 | 0,000 | 3,603 |
| Attesa - Ufficio | 6,973 | 0,000 | 6,973 |
| Disimpegno | 0,907 | 0,000 | 0,907 |
| Ingresso | 1,386 | 0,000 | 1,386 |
| TOTALE ZONA: | 24,972 | 0,000 | 24,972 |

Locale: WC1

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL1 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 5,810 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 0,997 |
| PAV1 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 5,810 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 0,630 |

Locale: WC2

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL2 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 5,830 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 1,000 |
| PAV2 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 5,830 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 0,632 |

Locale: ANTI WC1

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL3 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 4,020 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 0,690 |
| PAV3 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 4,020 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 0,436 |

Locale: ANTI WC2

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL4 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 5,550 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 0,952 |
| PAV4 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 5,550 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 0,601 |

Locale: Locale prelievi

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL6 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 22,030 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 3,779 |
| PAV6 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 22,030 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 2,387 |

Locale: Locale medicazioni

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL7 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 12,870 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 2,208 |
| PAV7 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 12,870 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 1,395 |

Locale: Attesa - Ufficio

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL8 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 24,910 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 4,273 |
| PAV8 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 24,910 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 2,700 |

Locale: Disimpegno

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL9 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 3,240 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 0,556 |
| PAV9 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 3,240 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 0,351 |

Locale: Ingresso

| Cod. | Descrizione | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | C | Amb.confinante | b _{tr,x} | H _U [W/K] |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|--------------|---|--|-------------------|-------------------------|
| COMPONENTI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI | | | | | | | | | |
| SOL10 | 2 - Solaio verso sottotetto | 0,191 | 4,950 | | | | Sottotetto/tetto non isolato | 0,9 | 0,849 |
| PAV10 | 3 - Pavimento verso cantina | 0,135 | 4,950 | | | | Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni | 0,8 | 0,536 |

PERDITE TOTALI PER TRASMISSIONE

| Elemento disperdente | Coefficienti di scambio termico per trasmissione [W/K] | | | |
|---|--|--------------|----------------|--------------|
| | HD | Hg | HU | HA |
| Componenti trasparenti | 72,490 | | | |
| Componenti opachi verso esterno | 140,142 | | | |
| Componenti opachi verso ambienti non climatizzati | | 0,000 | 114,253 | 0,000 |
| Ponti termici | -10,233 | 0,000 | 0,000 | |
| Totale zona: | 202,398 | 0,000 | 114,253 | 0,000 |

COEFFICIENTE DI SCAMBIO TERMICO PER VENTILAZIONE

| Stagione | H _{ve} [W/K] |
|---------------------|--------------------------|
| Riscaldamento | 18,771 |
| Raffrescamento | 18,771 |
| Totale zone: | 37,542 |

APPORTI SOLARI ATTRAVERSO COMPONENTI OPACHI

Per ogni zona termica dell'edificio e per ogni mese o frazione di mese, gli apporti solari si calcolano secondo le seguenti equazioni:

$$Q_{sol,op} = \left\{ \sum_k \phi_{sol,op,mn,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{tr,l}) \cdot \phi_{sol,mn,u,l} \right\} \cdot t + \sum_j (Q_{sd,op} + Q_{si})_j$$

dove:

- $\phi_{sol,op,mn,k}$ flusso termico k-esimo di origine solare, mediato sul tempo [W];
- $\phi_{sol,mn,u,l}$ flusso termico k-esimo di origine solare nell'ambiente non climatizzato adiacente u, mediato sul tempo [W];
- $b_{tr,l}$ fattore di riduzione per l'ambiente non climatizzato avente il flusso termico l-esimo di origine solare;
- $Q_{sd,op}$ apporti di energia termica diretti attraverso le partizioni opache, dovuti alla radiazione solare entranti nella zona climatizzata dalla serra j-esima [MJ]
- Q_{si} apporti di energia termica indiretti dovuti alla radiazione solare entranti nella zona climatizzata dalla serra j-esima [MJ]

Flusso termico di origine solare

Il flusso termico k -esimo di origine solare ($\phi_{sol,op,k}$), espresso in MJ, si calcola con la seguente equazione:

$$\phi_{sol,op,k} = F_{sh,ob,k} * A_{sol,op,k} * I_{sol,k}$$

dove:

$F_{sh,ob,k}$ fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni per l'area di captazione solare effettiva della superficie k -esima;
 $I_{sol,k}$ irradianza solare media del mese considerato o della frazione del mese, sulla superficie k -esima, con dato orientamento e angolo d'inclinazione sul piano orizzontale [MJ/m²];
 $A_{sol,op,k}$ area di captazione solare effettiva della superficie opaca k -esima con dato orientamento e angolo di inclinazione sul piano orizzontale, nella zona o ambiente considerato [m²], determinato con l'equazione seguente:

$$A_{sol,op,k} = \alpha_{sol} * R_{se} * U_{c,eq} * A_c$$

α_{sol} fattore di assorbimento solare del componente opaco;

R_{se} resistenza termica superficiale esterna del componente opaco [m²K/W];

$U_{c,eq}$ trasmittanza termica equivalente del componente opaco [W/m²K];

A_c area proiettata del componente opaco [m²].

Zona climatizzata "Poliambulatori - Poliambulatori"

Locale: WC1

Stagione di riscaldamento

P1: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α_{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | $\phi_{sol,op}$ [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|----------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 7,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,327 |
| Febbraio | 28 | 9,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,426 |
| Marzo | 31 | 10,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,475 |
| Aprile | 15 | 10,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,468 |
| Ottobre | 17 | 8,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,401 |
| Novembre | 30 | 7,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,362 |
| Dicembre | 31 | 4,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,225 |

P2: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α_{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | $\phi_{sol,op}$ [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|----------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 3,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,156 |
| Febbraio | 28 | 5,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,256 |
| Marzo | 31 | 7,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,389 |
| Aprile | 15 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,519 |
| Ottobre | 17 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,281 |
| Novembre | 30 | 3,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,189 |
| Dicembre | 31 | 2,3 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,112 |

Stagione di raffrescamento

P1: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α_{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | $\phi_{sol,op}$ [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|----------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------|
| Aprile | 10 | 10,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,468 |
| Maggio | 31 | 10,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,463 |
| Giugno | 30 | 9,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,439 |
| Luglio | 31 | 11,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,511 |
| Agosto | 31 | 12,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,558 |
| Settembre | 30 | 11,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,518 |
| Ottobre | 1 | 8,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 8,600 | 0,225 | 0,040 | 0,046 | 0,401 |

P2: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,519 |
| Maggio | 31 | 13,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,640 |
| Giugno | 30 | 12,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,631 |
| Luglio | 31 | 15,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,776 |
| Agosto | 31 | 14,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,700 |
| Settembre | 30 | 9,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,487 |
| Ottobre | 1 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 9,150 | 0,225 | 0,040 | 0,049 | 0,281 |

Locale: WC2**Stagione di riscaldamento****P3: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)**

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 7,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,301 |
| Febbraio | 28 | 9,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,392 |
| Marzo | 31 | 10,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,437 |
| Aprile | 15 | 10,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,431 |
| Ottobre | 17 | 8,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,369 |
| Novembre | 30 | 7,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,333 |
| Dicembre | 31 | 4,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,207 |

Stagione di raffrescamento**P3: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)**

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,431 |
| Maggio | 31 | 10,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,427 |
| Giugno | 30 | 9,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,404 |
| Luglio | 31 | 11,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,471 |
| Agosto | 31 | 12,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,514 |
| Settembre | 30 | 11,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,477 |
| Ottobre | 1 | 8,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 7,920 | 0,225 | 0,040 | 0,043 | 0,369 |

Locale: ANTI WC1**Stagione di riscaldamento****P4: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)**

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 3,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,108 |
| Febbraio | 28 | 5,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,177 |
| Marzo | 31 | 7,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,269 |
| Aprile | 15 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,359 |
| Ottobre | 17 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,194 |
| Novembre | 30 | 3,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,131 |
| Dicembre | 31 | 2,3 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,077 |

Stagione di raffrescamento

P4: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,359 |
| Maggio | 31 | 13,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,443 |
| Giugno | 30 | 12,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,436 |
| Luglio | 31 | 15,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,537 |
| Agosto | 31 | 14,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,484 |
| Settembre | 30 | 9,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,337 |
| Ottobre | 1 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 6,330 | 0,225 | 0,040 | 0,034 | 0,194 |

Locale: Locale prelievi

Stagione di riscaldamento

P6: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 7,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,687 |
| Febbraio | 28 | 9,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,895 |
| Marzo | 31 | 10,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,998 |
| Aprile | 15 | 10,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,983 |
| Ottobre | 17 | 8,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,842 |
| Novembre | 30 | 7,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,760 |
| Dicembre | 31 | 4,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,472 |

P7: 1 - Parete esterna (Esposizione OVEST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 3,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,278 |
| Febbraio | 28 | 5,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,455 |
| Marzo | 31 | 7,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,690 |
| Aprile | 15 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,921 |
| Ottobre | 17 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,499 |
| Novembre | 30 | 3,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,335 |
| Dicembre | 31 | 2,3 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,198 |

Stagione di raffrescamento

P6: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,983 |
| Maggio | 31 | 10,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,974 |
| Giugno | 30 | 9,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,923 |
| Luglio | 31 | 11,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 1,075 |
| Agosto | 31 | 12,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 1,172 |
| Settembre | 30 | 11,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 1,089 |
| Ottobre | 1 | 8,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 18,080 | 0,225 | 0,040 | 0,098 | 0,842 |

P7: 1 - Parete esterna (Esposizione OVEST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,921 |
| Maggio | 31 | 13,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 1,137 |
| Giugno | 30 | 12,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 1,120 |
| Luglio | 31 | 15,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 1,379 |
| Agosto | 31 | 14,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 1,243 |
| Settembre | 30 | 9,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,865 |
| Ottobre | 1 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 16,250 | 0,225 | 0,040 | 0,088 | 0,499 |

Locale: Locale medicazioni

Stagione di riscaldamento

P8: 1 - Parete esterna (Esposizione OVEST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 3,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,228 |
| Febbraio | 28 | 5,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,373 |
| Marzo | 31 | 7,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,566 |
| Aprile | 15 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,755 |
| Ottobre | 17 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,409 |
| Novembre | 30 | 3,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,275 |
| Dicembre | 31 | 2,3 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,162 |

P13: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 1,4 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,079 |
| Febbraio | 28 | 2,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,127 |
| Marzo | 31 | 3,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,208 |
| Aprile | 15 | 5,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,312 |
| Ottobre | 17 | 2,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,155 |
| Novembre | 30 | 1,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,096 |
| Dicembre | 31 | 1,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,068 |

Stagione di raffrescamento

P8: 1 - Parete esterna (Esposizione OVEST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,755 |
| Maggio | 31 | 13,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,932 |
| Giugno | 30 | 12,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,918 |
| Luglio | 31 | 15,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 1,130 |
| Agosto | 31 | 14,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 1,019 |
| Settembre | 30 | 9,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,709 |
| Ottobre | 1 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 13,320 | 0,225 | 0,040 | 0,072 | 0,409 |

P13: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 5,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,312 |
| Maggio | 31 | 7,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,444 |
| Giugno | 30 | 9,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,521 |
| Luglio | 31 | 9,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,546 |
| Agosto | 31 | 7,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,411 |
| Settembre | 30 | 4,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,239 |
| Ottobre | 1 | 2,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 10,580 | 0,225 | 0,040 | 0,057 | 0,155 |

Locale: Attesa - Ufficio

Stagione di riscaldamento

P9: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 3,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,215 |
| Febbraio | 28 | 5,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,353 |
| Marzo | 31 | 7,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,535 |
| Aprile | 15 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,714 |
| Ottobre | 17 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,387 |
| Novembre | 30 | 3,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,260 |
| Dicembre | 31 | 2,3 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,154 |

P10: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 1,4 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,115 |
| Febbraio | 28 | 2,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,184 |
| Marzo | 31 | 3,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,302 |
| Aprile | 15 | 5,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,453 |
| Ottobre | 17 | 2,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,226 |
| Novembre | 30 | 1,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,139 |
| Dicembre | 31 | 1,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,099 |

Stagione di raffrescamento**P9: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)**

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,714 |
| Maggio | 31 | 13,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,882 |
| Giugno | 30 | 12,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,869 |
| Luglio | 31 | 15,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 1,069 |
| Agosto | 31 | 14,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,964 |
| Settembre | 30 | 9,9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,671 |
| Ottobre | 1 | 5,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 12,600 | 0,225 | 0,040 | 0,068 | 0,387 |

P10: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 5,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,453 |
| Maggio | 31 | 7,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,645 |
| Giugno | 30 | 9,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,757 |
| Luglio | 31 | 9,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,793 |
| Agosto | 31 | 7,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,598 |
| Settembre | 30 | 4,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,347 |
| Ottobre | 1 | 2,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 15,370 | 0,225 | 0,040 | 0,083 | 0,226 |

Locale: Ingresso**Stagione di riscaldamento****P12: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)**

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 1,4 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,032 |
| Febbraio | 28 | 2,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,051 |
| Marzo | 31 | 3,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,083 |
| Aprile | 15 | 5,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,125 |
| Ottobre | 17 | 2,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,062 |
| Novembre | 30 | 1,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,038 |
| Dicembre | 31 | 1,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,027 |

Stagione di raffrescamento**P12: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)**

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | α _{sol} | A [m ²] | U [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol} [m ²] | φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 5,5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,125 |
| Maggio | 31 | 7,8 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,178 |
| Giugno | 30 | 9,1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,209 |
| Luglio | 31 | 9,6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,219 |
| Agosto | 31 | 7,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,165 |
| Settembre | 30 | 4,2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,096 |
| Ottobre | 1 | 2,7 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,6 | 4,240 | 0,225 | 0,040 | 0,023 | 0,062 |

Riepilogo zona

| Mese | $\phi_{sol,op,mn}$ [MJ] | $\phi_{sol,op,mn,u}$ [MJ] | $\phi_{sol,op}$ [MJ] |
|----------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 2,527 | 0,000 | 2,527 |
| Febbraio | 3,690 | 0,000 | 3,690 |
| Marzo | 4,952 | 0,000 | 4,952 |
| Aprile | 6,039 | 0,000 | 6,039 |
| Maggio | 7,167 | 0,000 | 7,167 |
| Giugno | 7,226 | 0,000 | 7,226 |
| Luglio | 8,507 | 0,000 | 8,507 |
| Agosto | 7,828 | 0,000 | 7,828 |
| Settembre | 5,836 | 0,000 | 5,836 |
| Ottobre | 3,824 | 0,000 | 3,824 |
| Novembre | 2,918 | 0,000 | 2,918 |
| Dicembre | 1,801 | 0,000 | 1,801 |
| Totale: | 62,314 | 0,000 | 62,314 |

APPORTI SOLARI ATTRAVERSO COMPONENTI TRASPARENTI

Per ogni zona termica dell'edificio e per ogni mese o frazione di mese, gli apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati si calcolano secondo le seguenti equazioni:

$$Q_{sol,op} = \left\{ \sum_k \phi_{sol,w,mn,k} \right\} \cdot t + \sum_j Q_{sd,w,j}$$

dove:

$\phi_{sol,w,mn,k}$ flusso termico k-esimo di origine solare, mediato sul tempo [W];

$Q_{sd,w,j}$ apporti di energia termica diretti attraverso le partizioni trasparenti, dovuti alla radiazione solare entranti nella zona climatizzata dalla serra j-esima [MJ]

Flusso termico di origine solare

Il flusso termico k-esimo di origine solare ($\phi_{sol,w,k}$), espresso in MJ, si calcola con la seguente equazione:

$$\phi_{sol,w,k} = F_{sh,ob,k} * A_{sol,w,k} * I_{sol,k}$$

dove:

$F_{sh,ob,k}$ fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni per l'area di captazione solare effettiva della superficie k-esima;

$I_{sol,k}$ irradianza solare media del mese considerato o della frazione del mese, sulla superficie k-esima, con dato orientamento e angolo d'inclinazione sul piano orizzontale [MJ/m²];

$A_{sol,k}$ area di captazione solare effettiva della superficie vetrata k-esima con dato orientamento e angolo di inclinazione sul piano orizzontale, nella zona o ambiente considerato [m²], determinato con l'equazione seguente:

$$A_{sol,w,k} = F_{sh,gl} * g_{gl} * (1 - F_F) * A_{w,p}$$

$F_{sh,gl}$ fattore di riduzione degli apporti solari relativo all'utilizzo di schermature mobili;

F_F frazione di area relativa al telaio (rapporto tra l'area proiettata del telaio e l'area proiettata totale del componente finestrato);

$A_{w,p}$ area proiettata totale del componente vetrato [m²];

g_{gl} trasmittanza di energia solare della parte trasparente del componente, ricavati moltiplicando i valori di trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale ($g_{gl,n}$) per un fattore di esposizione (F_w) che considera la variazione della trasmittanza di energia solare totale in funzione dell'angolo d'incidenza della radiazione solare.

Zona climatizzata "Poliambulatori - Poliambulatori"

Locale: WC1

Stagione di riscaldamento

| INF5: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione SUD) | | | | | | | | | | | |
|---|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
| Gennaio | 31 | 7,033 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,549 | 3,863 |
| Febbraio | 28 | 9,17 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,534 | 4,892 |
| Marzo | 31 | 10,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,504 | 5,150 |
| Aprile | 15 | 10,07 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,468 | 4,711 |
| Ottobre | 17 | 8,62 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,524 | 4,519 |
| Novembre | 30 | 7,79 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,545 | 4,246 |
| Dicembre | 31 | 4,84 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,551 | 2,669 |

Stagione di raffrescamento

| 1 - Serramento 86x170(Esposizione SUD) | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
| Aprile | 10 | 10,07 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,468 | 4,711 |
| Maggio | 31 | 9,97 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,236 | 2,359 |
| Giugno | 30 | 9,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,251 | 2,370 |
| Luglio | 31 | 11,01 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,230 | 2,533 |
| Agosto | 31 | 12,01 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,192 | 2,311 |
| Settembre | 30 | 11,16 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,187 | 2,087 |
| Ottobre | 1 | 8,62 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,524 | 4,519 |

Locale: WC2

Stagione di riscaldamento

| INF6: 2 - Serramento 86x100 (Esposizione SUD) | | | | | | | | | | | |
|---|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
| Gennaio | 31 | 7,033 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,303 | 2,129 |
| Febbraio | 28 | 9,17 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,294 | 2,697 |
| Marzo | 31 | 10,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,278 | 2,839 |
| Aprile | 15 | 10,07 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,258 | 2,597 |
| Ottobre | 17 | 8,62 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,289 | 2,491 |
| Novembre | 30 | 7,79 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,301 | 2,341 |
| Dicembre | 31 | 4,84 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,304 | 1,471 |

Stagione di raffrescamento

| 2 - Serramento 86x100(Esposizione SUD) | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
| Aprile | 10 | 10,07 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,258 | 2,597 |
| Maggio | 31 | 9,97 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,130 | 1,300 |
| Giugno | 30 | 9,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,138 | 1,307 |
| Luglio | 31 | 11,01 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,127 | 1,397 |
| Agosto | 31 | 12,01 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,106 | 1,274 |
| Settembre | 30 | 11,16 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,103 | 1,150 |
| Ottobre | 1 | 8,62 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,860 | 0,619 | 0,250 | 0,289 | 2,491 |

Locale: ANTI WC1

Locale: ANTI WC2

Locale: Locale prelievi

Stagione di riscaldamento

INF3: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione SUD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 7,033 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,549 | 3,863 |
| Febbraio | 28 | 9,17 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,534 | 4,892 |
| Marzo | 31 | 10,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,504 | 5,150 |
| Aprile | 15 | 10,07 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,468 | 4,711 |
| Ottobre | 17 | 8,62 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,524 | 4,519 |
| Novembre | 30 | 7,79 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,545 | 4,246 |
| Dicembre | 31 | 4,84 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,551 | 2,669 |

INF4: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione OVEST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 3,167 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,484 | 1,531 |
| Febbraio | 28 | 5,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,500 | 2,592 |
| Marzo | 31 | 7,86 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,508 | 3,993 |
| Aprile | 15 | 10,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,512 | 5,375 |
| Ottobre | 17 | 5,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,502 | 2,854 |
| Novembre | 30 | 3,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,492 | 1,879 |
| Dicembre | 31 | 2,26 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,484 | 1,092 |

Stagione di raffrescamento

1 - Serramento 86x170(Esposizione SUD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,07 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,468 | 4,711 |
| Maggio | 31 | 9,97 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,236 | 2,359 |
| Giugno | 30 | 9,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,251 | 2,370 |
| Luglio | 31 | 11,01 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,230 | 2,533 |
| Agosto | 31 | 12,01 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,192 | 2,311 |
| Settembre | 30 | 11,16 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,187 | 2,087 |
| Ottobre | 1 | 8,62 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,524 | 4,519 |

1 - Serramento 86x170(Esposizione OVEST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,512 | 5,375 |
| Maggio | 31 | 12,96 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,268 | 3,467 |
| Giugno | 30 | 12,77 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,252 | 3,214 |
| Luglio | 31 | 15,71 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,233 | 3,654 |
| Agosto | 31 | 14,17 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,236 | 3,348 |
| Settembre | 30 | 9,86 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,253 | 2,498 |
| Ottobre | 1 | 5,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,502 | 2,854 |

Locale: Locale medicazioni

Stagione di riscaldamento

INF1: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 1,390 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 0,703 |
| Febbraio | 28 | 2,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 1,123 |
| Marzo | 31 | 3,64 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 1,842 |
| Aprile | 15 | 5,46 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,500 | 2,729 |
| Ottobre | 17 | 2,72 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,505 | 1,375 |
| Novembre | 30 | 1,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 0,850 |
| Dicembre | 31 | 1,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 0,602 |

INF2: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 1,390 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 0,703 |
| Febbraio | 28 | 2,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 1,123 |
| Marzo | 31 | 3,64 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 1,842 |
| Aprile | 15 | 5,46 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,500 | 2,729 |
| Ottobre | 17 | 2,72 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,505 | 1,375 |
| Novembre | 30 | 1,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 0,850 |
| Dicembre | 31 | 1,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,506 | 0,602 |

Stagione di raffrescamento**1 - Serramento 86x170(Esposizione NORD)**

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 5,46 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,500 | 2,729 |
| Maggio | 31 | 7,78 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,480 | 3,729 |
| Giugno | 30 | 9,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,467 | 4,255 |
| Luglio | 31 | 9,56 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,467 | 4,460 |
| Agosto | 31 | 7,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,489 | 3,518 |
| Settembre | 30 | 4,18 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,505 | 2,112 |
| Ottobre | 1 | 2,72 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,505 | 1,375 |

1 - Serramento 86x170(Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 5,46 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,500 | 2,729 |
| Maggio | 31 | 7,78 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,480 | 3,729 |
| Giugno | 30 | 9,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,467 | 4,255 |
| Luglio | 31 | 9,56 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,467 | 4,460 |
| Agosto | 31 | 7,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,489 | 3,518 |
| Settembre | 30 | 4,18 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,505 | 2,112 |
| Ottobre | 1 | 2,72 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,505 | 1,375 |

Locale: Attesa - Ufficio**Stagione di riscaldamento****INF7: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione EST)**

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 3,167 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,484 | 1,531 |
| Febbraio | 28 | 5,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,500 | 2,592 |
| Marzo | 31 | 7,86 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,508 | 3,993 |
| Aprile | 15 | 10,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,512 | 5,375 |
| Ottobre | 17 | 5,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,502 | 2,854 |
| Novembre | 30 | 3,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,492 | 1,879 |
| Dicembre | 31 | 2,26 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,484 | 1,092 |

INF8: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione EST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 3,167 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,484 | 1,531 |
| Febbraio | 28 | 5,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,500 | 2,592 |
| Marzo | 31 | 7,86 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,508 | 3,993 |
| Aprile | 15 | 10,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,512 | 5,375 |
| Ottobre | 17 | 5,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,502 | 2,854 |
| Novembre | 30 | 3,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,492 | 1,879 |
| Dicembre | 31 | 2,26 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,484 | 1,092 |

Stagione di raffrescamento

1 - Serramento 86x170(Esposizione EST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,512 | 5,375 |
| Maggio | 31 | 12,96 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,240 | 3,117 |
| Giugno | 30 | 12,77 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,225 | 2,870 |
| Luglio | 31 | 15,71 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,229 | 3,593 |
| Agosto | 31 | 14,17 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,225 | 3,185 |
| Settembre | 30 | 9,86 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,230 | 2,272 |
| Ottobre | 1 | 5,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,502 | 2,854 |

1 - Serramento 86x170(Esposizione EST)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 10,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,512 | 5,375 |
| Maggio | 31 | 12,96 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,240 | 3,117 |
| Giugno | 30 | 12,77 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,225 | 2,870 |
| Luglio | 31 | 15,71 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,229 | 3,593 |
| Agosto | 31 | 14,17 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,225 | 3,185 |
| Settembre | 30 | 9,86 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,230 | 2,272 |
| Ottobre | 1 | 5,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,462 | 1,123 | 0,250 | 0,502 | 2,854 |

Locale: Disimpegno

Locale: Ingresso

Stagione di riscaldamento

INF10: 3 - Serramento ingresso (Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 1,390 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,814 | 2,521 |
| Febbraio | 28 | 2,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,814 | 4,027 |
| Marzo | 31 | 3,64 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,814 | 6,603 |
| Aprile | 15 | 5,46 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,792 | 9,782 |
| Ottobre | 17 | 2,72 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,812 | 4,929 |
| Novembre | 30 | 1,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,814 | 3,047 |
| Dicembre | 31 | 1,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,814 | 2,159 |

Stagione di raffrescamento

3 - Serramento ingresso(Esposizione NORD)

| Mese | gg | I _{sol} [MJ/m ² gg] | F _{hor} | F _{ov} | F _{fin} | g _{gl,n} | A _w [m ²] | F _w [m ²] | F _{sh,gl} | A _{sol} [m ²] | Φ _{sol,op} [MJ] |
|-----------|----|--|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Aprile | 10 | 5,46 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,792 | 9,782 |
| Maggio | 31 | 7,78 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,719 | 13,370 |
| Giugno | 30 | 9,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,673 | 15,253 |
| Luglio | 31 | 9,56 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,673 | 15,990 |
| Agosto | 31 | 7,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,752 | 12,613 |
| Settembre | 30 | 4,18 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,810 | 7,570 |
| Ottobre | 1 | 2,72 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 5,282 | 4,027 | 0,250 | 1,812 | 4,929 |

Riepilogo zona

| Mese | $\phi_{sol,w,mn}$ [MJ] | $\phi_{sol,w,mn,u}$ [MJ] | $\phi_{sol,w}$ [MJ] |
|----------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Gennaio | 18,377 | 0,000 | 18,377 |
| Febbraio | 26,532 | 0,000 | 26,532 |
| Marzo | 35,404 | 0,000 | 35,404 |
| Aprile | 43,384 | 0,000 | 43,384 |
| Maggio | 36,547 | 0,000 | 36,547 |
| Giugno | 38,764 | 0,000 | 38,764 |
| Luglio | 42,213 | 0,000 | 42,213 |
| Agosto | 35,263 | 0,000 | 35,263 |
| Settembre | 24,160 | 0,000 | 24,160 |
| Ottobre | 27,768 | 0,000 | 27,768 |
| Novembre | 21,218 | 0,000 | 21,218 |
| Dicembre | 13,449 | 0,000 | 13,449 |
| Totale: | 339,136 | 0,000 | 339,136 |

EXTRA FLUSSO VERSO LA VOLTA CELESTE

Di seguito è riportato il calcolo dell'extraflusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste (ϕ_r) di tutti i componenti, sia opachi che trasparenti, esposti direttamente verso l'ambiente esterno.

$$\phi_r = R_{se} \cdot U_C \cdot A_C \cdot h_r \cdot \Delta\theta_{er}$$

dove:

R_{se} resistenza superficiale esterna del componente [m^2K/W];

U_C trasmittanza termica del componente [W/m^2K];

A_C area proiettata del componente [m^2];

h_r coefficiente di scambio termico esterno per irraggiamento [W/m^2K];

$\Delta\theta_{er}$ differenza tra la temperatura dell'ara esterna e la temperatura apparente del cielo

Il calcolo è effettuato adottando le seguenti ipotesi:

- La differenza di temperatura dell'aria esterna e la temperatura apparente del cielo vale:

$$\Delta\theta_{er} = \theta_e - \theta_{sky}$$

dove:

$$\theta_{sky} = 18 - 51,6 \cdot e^{-p_{v,e}/1000}$$

$p_{v,e}$ pressione parziale del vapore d'acqua media del mese considerato [Pa];

- Il coefficiente di scambio termico esterno per irraggiamento [W/m^2K] è determinato con l'equazione:

$$h_r = \varepsilon \cdot \sigma \cdot \frac{(\theta_e + 273)^4 - (\theta_{sky} + 273)^4}{\theta_e - \theta_{sky}}$$

dove:

ε emissività della superficie esterna del componente;

σ costante di Stefan-Boltzmann ($=5,67 \cdot 10^{-8}$) [W/m^2K^4];

θ_{sky} temperatura equivalente di corpo nero della volta celeste [$^{\circ}C$];

Zona climatizzata "Poliambulatori - Poliambulatori"

Locale: WC1

Stagione di riscaldamento

P1: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,039 | 10,914 | 3,412 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,051 | 14,254 | 4,469 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,190 | 14,500 | 4,703 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,438 | 14,091 | 4,841 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,608 | 8,411 | 3,000 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,374 | 9,134 | 3,093 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,015 | 11,792 | 3,665 |
| TOTALE: | | | | | | 27,183 |

P2: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,039 | 10,914 | 3,630 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,051 | 14,254 | 4,755 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,190 | 14,500 | 5,004 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,438 | 14,091 | 5,151 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,608 | 8,411 | 3,192 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,374 | 9,134 | 3,290 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,015 | 11,792 | 3,900 |
| TOTALE: | | | | | | 28,921 |

INF5: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,756 | 10,914 | 2,877 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,767 | 14,254 | 3,768 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,897 | 14,500 | 3,965 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,068 | 9,134 | 2,608 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,734 | 11,792 | 3,090 |
| TOTALE: | | | | | | 22,919 |

Stagione di raffrescamento

P1: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,438 | 14,091 | 4,841 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,711 | 12,661 | 4,617 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,960 | 12,607 | 4,840 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 5,013 | 14,591 | 5,661 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,927 | 15,932 | 6,076 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,807 | 11,013 | 4,097 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 8,600 | 4,608 | 8,411 | 3,000 |
| TOTALE: | | | | | | 33,133 |

P2: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,438 | 14,091 | 5,151 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,711 | 12,661 | 4,912 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,960 | 12,607 | 5,149 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 5,013 | 14,591 | 6,023 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,927 | 15,932 | 6,465 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,807 | 11,013 | 4,359 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 9,150 | 4,608 | 8,411 | 3,192 |
| TOTALE: | | | | | | 35,252 |

INF5: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,381 | 12,661 | 3,893 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,613 | 12,607 | 4,081 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,662 | 14,591 | 4,773 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,582 | 15,932 | 5,123 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,470 | 11,013 | 3,455 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| TOTALE: | | | | | | 27,936 |

Locale: WC2

Stagione di riscaldamento

P3: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,039 | 10,914 | 3,142 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,051 | 14,254 | 4,116 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,190 | 14,500 | 4,331 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,438 | 14,091 | 4,458 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,608 | 8,411 | 2,763 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,374 | 9,134 | 2,848 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,015 | 11,792 | 3,375 |
| TOTALE: | | | | | | 25,034 |

INF6: 2 - Serramento 86x100 (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 3,756 | 10,914 | 1,692 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 3,767 | 14,254 | 2,217 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 3,897 | 14,500 | 2,333 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,128 | 14,091 | 2,401 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,285 | 8,411 | 1,488 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,068 | 9,134 | 1,534 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 3,734 | 11,792 | 1,818 |
| TOTALE: | | | | | | 13,482 |

Stagione di raffrescamento

P3: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,438 | 14,091 | 4,458 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,711 | 12,661 | 4,252 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,960 | 12,607 | 4,457 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 5,013 | 14,591 | 5,214 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,927 | 15,932 | 5,596 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,807 | 11,013 | 3,773 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 7,920 | 4,608 | 8,411 | 2,763 |
| TOTALE: | | | | | | 30,513 |

INF6: 2 - Serramento 86x100 (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,128 | 14,091 | 2,401 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,381 | 12,661 | 2,290 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,613 | 12,607 | 2,400 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,662 | 14,591 | 2,808 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,582 | 15,932 | 3,014 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,470 | 11,013 | 2,032 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 0,860 | 4,285 | 8,411 | 1,488 |
| TOTALE: | | | | | | 16,433 |

Locale: ANTI WC1

Stagione di riscaldamento

P4: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,039 | 10,914 | 2,511 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,051 | 14,254 | 3,289 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,190 | 14,500 | 3,462 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,438 | 14,091 | 3,563 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,608 | 8,411 | 2,208 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,374 | 9,134 | 2,276 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,015 | 11,792 | 2,698 |
| TOTALE: | | | | | | 20,008 |

Stagione di raffrescamento

P4: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,438 | 14,091 | 3,563 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,711 | 12,661 | 3,398 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,960 | 12,607 | 3,562 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 5,013 | 14,591 | 4,167 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,927 | 15,932 | 4,472 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,807 | 11,013 | 3,016 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 6,330 | 4,608 | 8,411 | 2,208 |
| TOTALE: | | | | | | 24,387 |

Locale: Locale prelievi

Stagione di riscaldamento

P6: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _C [W/m ² K] | A _C [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,039 | 10,914 | 7,173 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,051 | 14,254 | 9,396 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,190 | 14,500 | 9,887 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,438 | 14,091 | 10,178 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,608 | 8,411 | 6,307 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,374 | 9,134 | 6,502 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,015 | 11,792 | 7,705 |
| TOTALE: | | | | | | 57,147 |

P7: 1 - Parete esterna (Esposizione OVEST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _C [W/m ² K] | A _C [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,039 | 10,914 | 6,447 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,051 | 14,254 | 8,445 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,190 | 14,500 | 8,887 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,438 | 14,091 | 9,148 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,608 | 8,411 | 5,668 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,374 | 9,134 | 5,844 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,015 | 11,792 | 6,925 |
| TOTALE: | | | | | | 51,363 |

INF3: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _C [W/m ² K] | A _C [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,756 | 10,914 | 2,877 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,767 | 14,254 | 3,768 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,897 | 14,500 | 3,965 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,068 | 9,134 | 2,608 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,734 | 11,792 | 3,090 |
| TOTALE: | | | | | | 22,919 |

INF4: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione OVEST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _C [W/m ² K] | A _C [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,756 | 10,914 | 2,877 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,767 | 14,254 | 3,768 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,897 | 14,500 | 3,965 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,068 | 9,134 | 2,608 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,734 | 11,792 | 3,090 |
| TOTALE: | | | | | | 22,919 |

Stagione di raffrescamento

P6: 1 - Parete esterna (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _C [W/m ² K] | A _C [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,438 | 14,091 | 10,178 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,711 | 12,661 | 9,706 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,960 | 12,607 | 10,175 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 5,013 | 14,591 | 11,902 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,927 | 15,932 | 12,774 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,807 | 11,013 | 8,614 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 18,080 | 4,608 | 8,411 | 6,307 |
| TOTALE: | | | | | | 69,656 |

P7: 1 - Parete esterna (Esposizione OVEST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,438 | 14,091 | 9,148 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,711 | 12,661 | 8,724 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,960 | 12,607 | 9,145 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 5,013 | 14,591 | 10,697 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,927 | 15,932 | 11,481 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,807 | 11,013 | 7,742 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 16,250 | 4,608 | 8,411 | 5,668 |
| TOTALE: | | | | | | 62,605 |

INF3: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione SUD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,381 | 12,661 | 3,893 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,613 | 12,607 | 4,081 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,662 | 14,591 | 4,773 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,582 | 15,932 | 5,123 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,470 | 11,013 | 3,455 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| TOTALE: | | | | | | 27,936 |

INF4: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione OVEST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,381 | 12,661 | 3,893 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,613 | 12,607 | 4,081 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,662 | 14,591 | 4,773 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,582 | 15,932 | 5,123 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,470 | 11,013 | 3,455 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| TOTALE: | | | | | | 27,936 |

Locale: Locale medicazioni**Stagione di riscaldamento****P8: 1 - Parete esterna (Esposizione OVEST)**

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,039 | 10,914 | 5,285 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,051 | 14,254 | 6,922 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,190 | 14,500 | 7,284 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,438 | 14,091 | 7,498 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,608 | 8,411 | 4,646 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,374 | 9,134 | 4,790 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,015 | 11,792 | 5,677 |
| TOTALE: | | | | | | 42,102 |

P13: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,039 | 10,914 | 4,198 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,051 | 14,254 | 5,498 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,190 | 14,500 | 5,786 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,438 | 14,091 | 5,956 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,608 | 8,411 | 3,690 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,374 | 9,134 | 3,805 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,015 | 11,792 | 4,509 |
| TOTALE: | | | | | | 33,441 |

INF1: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,756 | 10,914 | 2,877 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,767 | 14,254 | 3,768 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,897 | 14,500 | 3,965 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,068 | 9,134 | 2,608 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,734 | 11,792 | 3,090 |
| TOTALE: | | | | | | 22,919 |

INF2: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,756 | 10,914 | 2,877 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,767 | 14,254 | 3,768 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,897 | 14,500 | 3,965 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,068 | 9,134 | 2,608 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,734 | 11,792 | 3,090 |
| TOTALE: | | | | | | 22,919 |

Stagione di raffrescamento**P8: 1 - Parete esterna (Esposizione OVEST)**

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,438 | 14,091 | 7,498 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,711 | 12,661 | 7,151 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,960 | 12,607 | 7,496 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 5,013 | 14,591 | 8,768 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,927 | 15,932 | 9,411 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,807 | 11,013 | 6,346 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 13,320 | 4,608 | 8,411 | 4,646 |
| TOTALE: | | | | | | 51,317 |

P13: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,438 | 14,091 | 5,956 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,711 | 12,661 | 5,680 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,960 | 12,607 | 5,954 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 5,013 | 14,591 | 6,965 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,927 | 15,932 | 7,475 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,807 | 11,013 | 5,041 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 10,580 | 4,608 | 8,411 | 3,690 |
| TOTALE: | | | | | | 40,761 |

INF1: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,381 | 12,661 | 3,893 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,613 | 12,607 | 4,081 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,662 | 14,591 | 4,773 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,582 | 15,932 | 5,123 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,470 | 11,013 | 3,455 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| TOTALE: | | | | | | 27,936 |

INF2: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,381 | 12,661 | 3,893 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,613 | 12,607 | 4,081 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,662 | 14,591 | 4,773 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,582 | 15,932 | 5,123 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,470 | 11,013 | 3,455 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| TOTALE: | | | | | | 27,936 |

Locale: Attesa - Ufficio**Stagione di riscaldamento****P9: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)**

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,039 | 10,914 | 4,999 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,051 | 14,254 | 6,548 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,190 | 14,500 | 6,890 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,438 | 14,091 | 7,093 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,608 | 8,411 | 4,395 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,374 | 9,134 | 4,531 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,015 | 11,792 | 5,370 |
| TOTALE: | | | | | | 39,826 |

P10: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,039 | 10,914 | 6,098 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,051 | 14,254 | 7,987 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,190 | 14,500 | 8,405 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,438 | 14,091 | 8,652 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,608 | 8,411 | 5,361 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,374 | 9,134 | 5,527 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,015 | 11,792 | 6,550 |
| TOTALE: | | | | | | 48,582 |

INF7: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,756 | 10,914 | 2,877 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,767 | 14,254 | 3,768 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,897 | 14,500 | 3,965 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,068 | 9,134 | 2,608 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,734 | 11,792 | 3,090 |
| TOTALE: | | | | | | 22,919 |

INF8: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,756 | 10,914 | 2,877 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,767 | 14,254 | 3,768 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,897 | 14,500 | 3,965 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,068 | 9,134 | 2,608 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 3,734 | 11,792 | 3,090 |
| TOTALE: | | | | | | 22,919 |

Stagione di raffrescamento

P9: 1 - Parete esterna (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,438 | 14,091 | 7,093 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,711 | 12,661 | 6,764 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,960 | 12,607 | 7,091 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 5,013 | 14,591 | 8,295 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,927 | 15,932 | 8,902 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,807 | 11,013 | 6,003 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 12,600 | 4,608 | 8,411 | 4,395 |
| TOTALE: | | | | | | 48,543 |

P10: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,438 | 14,091 | 8,652 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,711 | 12,661 | 8,251 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,960 | 12,607 | 8,650 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 5,013 | 14,591 | 10,118 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,927 | 15,932 | 10,859 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,807 | 11,013 | 7,323 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 15,370 | 4,608 | 8,411 | 5,361 |
| TOTALE: | | | | | | 59,215 |

INF7: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,381 | 12,661 | 3,893 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,613 | 12,607 | 4,081 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,662 | 14,591 | 4,773 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,582 | 15,932 | 5,123 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,470 | 11,013 | 3,455 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| TOTALE: | | | | | | 27,936 |

INF8: 1 - Serramento 86x170 (Esposizione EST)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,128 | 14,091 | 4,082 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,381 | 12,661 | 3,893 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,613 | 12,607 | 4,081 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,662 | 14,591 | 4,773 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,582 | 15,932 | 5,123 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,470 | 11,013 | 3,455 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 1,462 | 4,285 | 8,411 | 2,529 |
| TOTALE: | | | | | | 27,936 |

Locale: Ingresso

Stagione di riscaldamento

P12: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,039 | 10,914 | 1,682 |
| Febbraio | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,051 | 14,254 | 2,203 |
| Marzo | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,190 | 14,500 | 2,319 |
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,438 | 14,091 | 2,387 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,608 | 8,411 | 1,479 |
| Novembre | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,374 | 9,134 | 1,525 |
| Dicembre | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,015 | 11,792 | 1,807 |
| TOTALE: | | | | | | 13,402 |

INF10: 3 - Serramento ingresso (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Gennaio | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 3,756 | 10,914 | 10,395 |
| Febbraio | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 3,767 | 14,254 | 13,615 |
| Marzo | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 3,897 | 14,500 | 14,327 |
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,128 | 14,091 | 14,748 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,285 | 8,411 | 9,139 |
| Novembre | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,068 | 9,134 | 9,422 |
| Dicembre | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 3,734 | 11,792 | 11,166 |
| TOTALE: | | | | | | 82,811 |

Stagione di raffrescamento

P12: 1 - Parete esterna (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,438 | 14,091 | 2,387 |
| Maggio | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,711 | 12,661 | 2,276 |
| Giugno | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,960 | 12,607 | 2,386 |
| Luglio | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 5,013 | 14,591 | 2,791 |
| Agosto | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,927 | 15,932 | 2,996 |
| Settembre | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,807 | 11,013 | 2,020 |
| Ottobre | 0,040 | 0,225 | 4,240 | 4,608 | 8,411 | 1,479 |
| TOTALE: | | | | | | 16,335 |

INF10: 3 - Serramento ingresso (Esposizione NORD)

| Mese | R _{se} [m ² K/W] | U _c [W/m ² K] | A _c [m ²] | h _r [W/m ² K] | Δθ _{er} | Φ _r [W] |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aprile | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,128 | 14,091 | 14,748 |
| Maggio | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,381 | 12,661 | 14,065 |
| Giugno | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,613 | 12,607 | 14,745 |
| Luglio | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,662 | 14,591 | 17,247 |
| Agosto | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,582 | 15,932 | 18,511 |
| Settembre | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,470 | 11,013 | 12,482 |
| Ottobre | 0,040 | 1,200 | 5,282 | 4,285 | 8,411 | 9,139 |
| TOTALE: | | | | | | 100,937 |

Riepilogo zona

| Mese | Φ_r [W] |
|----------------|-----------------|
| Gennaio | 40,402 |
| Febbraio | 52,918 |
| Marzo | 55,688 |
| Aprile | 57,323 |
| Maggio | 54,668 |
| Giugno | 57,309 |
| Luglio | 67,035 |
| Agosto | 71,948 |
| Settembre | 48,517 |
| Ottobre | 35,520 |
| Novembre | 36,620 |
| Dicembre | 43,398 |
| TOTALE: | 621,345 |

Vigevano, 26 Luglio 2023

Il Tecnico

(ing. Piccioli Cappelli Paolo)