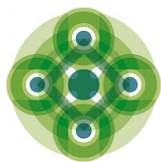




Comune di Bologna



Sostenibilità
è Bologna



PUMS
BOLOGNA
METROPOLITANA

RTI Progettisti:

SYSTRA

SOTECNI
SYSTRA GROUP



AEGIS
CANTARELLI + PARTNERS



STUDIO MATTIOLI
Ambiente - Ingegneria - Energia



cooperativa archeologia

PROGETTO DEFINITIVO DELLA PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)

FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione

Intervento finanziato con risorse
FSC 2014-2020 - Piano operativo della Città
metropolitana di Bologna
Delibera CIPE n.75/2017



DEPOSITO BORGO PANIGALE IMPIANTI MECCANICI - ELABORATI GENERALI D10 Officina manutenzione materiale rotabile - HVAC - Relazione di calcolo

COMUNE DI BOLOGNA
SETTORE MOBILITA' SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

IL DIRETTORE DEL SETTORE
ING. CLETO CARLINI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ING. GIANCARLO SGUBBI

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO
ING. MIRKA RIVOLA

SEGRETERIA TECNICA
ING. BARBARA BARALDI
GEOM. AGNESE FERRO
ARCH. VIRGINIA BORRELLO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI COMMESSA
ING. PAOLO MARCHETTI

COORDINATORE TECNICO
ING. ALESSANDRO PIAZZA

SISTEMA TRANVIARIO
ING. SANTI CAMINITI

ARCHITETTURA E INSERIMENTO URBANISTICO
ARCH. SEBASTIANO FULCI DE SARNO

OPERE A VERDE
ARCH. NICOLA CANTARELLI

OPERE STRUTTURALI
ING. STEFANO TORTELLA

SEGNALAMENTO E TELECOMUNICAZIONI
ING. ALBERTO FORCHINO

AMBIENTE
PROF. MATTEO MATTIOLI

SICUREZZA
ARCH. SERGIO MOSCHEO

ARCHEOLOGIA
DOTT. CRISTINA BIGAZZI

BIM MANAGER
GEOM. MIRKO CASAROLI

RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
ING. SANTI CAMINITI

IMPIANTI TECNOLOGICI
ING. JEREMIE WAJS

STUDI TRASPORTISTICI
ING. ANDREA SPINOSA

VIABILITA' INTERFERENTE E SOTTOSERVIZI
ING. PIETRO CAMINITI

IDRAULICA E IDROLOGIA
ING. ANDREA BENVENUTI

DEPOSITO
ING. GIORGIO COLETTI

ARMAMENTO
ING. MAURIZIO FALZEA

GEOLOGIA E GEOTECNICA
DOTT. GEOL. ANTONIO PAONE

TRAZIONE ELETTRICA
ING. DOMENICO D'APOLLONIO

IMPIANTI MECCANICI
ING. MATTEO MARIOTTI

PIANI ECONOMICI E FINANZIARI
ING. BORIS ROWENCZYN

COMMESSA FASE LOTTO WBS DISCIPLINA TIPO NUMERO

B381 D A01 D10 M00 RT 01

REV.

D

SCALA

-

NOME FILE

B381-D-A01-D10-M00-RT-01-D

REV. DATA DESCRIZIONE REDATTO VERIFICATO APPROVATO

| | | | | | |
|---|-------------|---|---------|----------|-------------|
| A | Nov. 2020 | EMISSIONE | ROSELLI | MARIOTTI | S. CAMINITI |
| B | Gen. 2021 | AGGIORNAMENTO A SEGUITO DI ISTRUTTORIA CDS | ROSELLI | MARIOTTI | S. CAMINITI |
| C | Giugno 2021 | Aggiornamento a seguito chiusura CdS e validazione PD | ROSELLI | MARIOTTI | S. CAMINITI |
| D | Luglio 2021 | Aggiornamento a seguito validazione | ROSELLI | MARIOTTI | S. CAMINITI |

ELENCO COMPONENTI – CORRISPONDENZA CON ABACHI ARCHITETTONICI

Muri:

| Cod. Relazioni D10 | Descrizione | Cod. Abachi ARC | Descrizione | Note |
|--------------------|---|---|---------------------------|--|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | MR-TP06 | Tamponature | - |
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40 | Divisori; Divisori REI | Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima |
| M3 | Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | MR-TP06 | Tamponature | - |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | MR-TP06 | Tamponature | - |
| M5 | Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno | MR-TP06 | Tamponature | - |
| M6 | Parete divisoria in lastre di cartongesso LC-LNC | MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40 | Divisori; Divisori REI | Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima |
| M8 | PP-LAD-03 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | MR-TP06 | Tamponature | - |
| M9 | PP-LAD-03 - Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC | MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40 | Divisori; Divisori REI | Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima |
| M10 | PT-TOU/TOD - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | MR-DV01 | Divisori | - |
| M11 | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | MR-DV01 | Divisori | - |
| M12 | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | MR-DV01 | Divisori | - |
| M13 | PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | MR-TP06 | Tamponature | - |
| M14 | PP-TOU/TOD - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | MR-DV01 | Divisori | - |
| M15 | PP-TIN - Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC | MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40 | Divisori; Divisori REI | Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima |

| | | | | |
|-----|---|---|---------------------------|--|
| M16 | PP-TIN - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | MR-DV01 | Divisori | - |
| M17 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro | MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40 | Divisori; Divisori REI | Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima |

Pavimenti:

| Cod. Relazioni D10 | Descrizione | Cod. Abachi ARC | Descrizione | Note |
|--------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------|---|
| P1 | Pavimento su terreno | TR10; 13 | Pavimenti a terra | I due componenti sono stati approssimati con un unico elemento su Edilclima |
| P2 | Solaio intermedio LC-LC | IT12 | Pavimenti intermedi | - |
| P3 | Pavimento su terreno da LNC | TR10; 13 | Pavimenti a terra | I due componenti sono stati approssimati con un unico elemento su Edilclima |

Soffitti:

| Cod. Relazioni D10 | Descrizione | Cod. Abachi ARC | Descrizione | Note |
|--------------------|--------------------------|-----------------|---------------------|------|
| S1 | Copertura | CC09 | Coperture | - |
| S2 | Solaio intermedio LC-LC | IT12 | Pavimenti intermedi | - |
| S3 | Copertura LNC | CC09 | Coperture | - |
| S4 | Solaio intermedio LC-LNC | IT12 | Pavimenti intermedi | - |
| S5 | Copertura sandwich | CC21 | Coperture | - |

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

EDIFICIO ***Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile***
INDIRIZZO ***Deposito Borgo Panigale***
COMMITTENTE ***Comune di Bologna***
INDIRIZZO
COMUNE ***Bologna***

Rif. ***D10 OMR_07.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.21.9

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

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

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Bologna**
 Provincia **Bologna**
 Altitudine s.l.m. **54** m
 Latitudine nord **44° 29'** Longitudine est **11° 20'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **2259**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Bologna**
 per dati estivi **Bologna**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
 Direzione prevalente **Sud-Ovest**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **2.0** m/s
 Velocità massima del vento **4.0** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5.0** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 October** al **15 April**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **33.0** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22.9** °C
 Umidità relativa **43.0** %
 Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1.3 | 5.4 | 9.6 | 13.6 | 17.7 | 22.2 | 24.8 | 21.6 | 19.3 | 15.6 | 9.3 | 3.8 |

Irradiazione solare media mensile

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|----------------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Nord | MJ/m² | 1.6 | 2.6 | 3.8 | 5.5 | 8.3 | 9.2 | 9.7 | 7.0 | 4.8 | 2.9 | 1.9 | 1.4 |
| Nord-Est | MJ/m² | 1.8 | 3.3 | 5.2 | 7.9 | 10.9 | 11.4 | 12.8 | 9.7 | 6.8 | 3.5 | 2.1 | 1.4 |
| Est | MJ/m² | 3.6 | 6.1 | 7.9 | 10.7 | 13.1 | 13.1 | 15.3 | 12.3 | 9.7 | 5.4 | 3.6 | 2.3 |
| Sud-Est | MJ/m² | 6.0 | 9.0 | 9.6 | 11.3 | 12.3 | 11.6 | 13.6 | 12.1 | 11.0 | 7.0 | 5.4 | 3.6 |
| Sud | MJ/m² | 7.6 | 10.8 | 10.1 | 10.2 | 10.2 | 9.5 | 10.9 | 10.5 | 10.7 | 7.8 | 6.6 | 4.5 |
| Sud-Ovest | MJ/m² | 6.0 | 9.0 | 9.6 | 11.3 | 12.3 | 11.6 | 13.6 | 12.1 | 11.0 | 7.0 | 5.4 | 3.6 |
| Ovest | MJ/m² | 3.6 | 6.1 | 7.9 | 10.7 | 13.1 | 13.1 | 15.3 | 12.3 | 9.7 | 5.4 | 3.6 | 2.3 |
| Nord-Ovest | MJ/m² | 1.8 | 3.3 | 5.2 | 7.9 | 10.9 | 11.4 | 12.8 | 9.7 | 6.8 | 3.5 | 2.1 | 1.4 |
| Orizz. Diffusa | MJ/m² | 2.4 | 3.6 | 5.4 | 7.0 | 9.4 | 9.8 | 9.6 | 8.5 | 6.7 | 4.3 | 2.9 | 2.1 |
| Orizz. Diretta | MJ/m² | 2.1 | 4.4 | 5.7 | 8.8 | 10.8 | 10.8 | 14.0 | 10.0 | 7.3 | 3.3 | 1.9 | 1.0 |

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|---|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 370.0 | 195 | 0.020 | -12.195 | 40.631 | 0.90 | 0.30 | -5.0 | 0.176 |
| M2 | N | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 120.0 | 2 | 0.389 | -2.442 | 22.613 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.416 |
| M3 | U | Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 370.0 | 195 | 0.020 | -12.482 | 37.339 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.173 |
| M4 | N | Parete interna in blocchi autoclavati | 280.0 | 193 | 0.089 | -10.614 | 42.040 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.482 |
| M5 | E | Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno | 370.0 | 195 | 0.021 | -12.126 | 37.361 | 0.90 | 0.30 | -5.0 | 0.175 |
| M6 | U | Parete divisoria in lastre di cartongesso LC-LNC | 120.0 | 2 | 0.389 | -2.442 | 22.613 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.416 |
| M8 | U | PP-LAD-03 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 370.0 | 195 | 0.020 | -12.482 | 37.339 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.173 |
| M9 | U | PP-LAD-03 - Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC | 120.0 | 2 | 0.389 | -2.442 | 22.613 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.416 |
| M10 | U | PT-TOU/TOD - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 370.0 | 195 | 0.020 | -12.482 | 37.339 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.173 |
| M11 | U | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 280.0 | 193 | 0.089 | -10.614 | 42.040 | 0.90 | 0.60 | 17.6 | 0.482 |
| M12 | U | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 280.0 | 193 | 0.089 | -10.614 | 42.040 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.482 |
| M13 | U | PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 280.0 | 193 | 0.089 | -10.614 | 42.040 | 0.90 | 0.60 | 19.2 | 0.482 |
| M14 | U | PP-TOU/TOD - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 370.0 | 195 | 0.020 | -12.482 | 37.339 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.173 |
| M15 | U | PP-TIN - Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC | 120.0 | 2 | 0.389 | -2.442 | 22.613 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.416 |
| M16 | U | PP-TIN - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 370.0 | 195 | 0.020 | -12.482 | 37.339 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.173 |
| M17 | N | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro | 120.0 | 2 | 0.389 | -2.442 | 22.613 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.416 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----------------------|------|---|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| M50 | T | Porta 200x250 | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 1.200 |
| M51 | T | Porta 400x450 | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 1.200 |
| M52 | T | Porta 400x600 | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 1.200 |
| M53 | T | Porta 300x350 | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 1.200 |
| M54 | N | Porta 90x210 Interna | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.600 |
| M55 | N | Porta 180x210 Interna | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.600 |
| M56 | N | Porta 200x250 Interna | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.600 |
| M57 | N | Porta 400x450 interna | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.600 |
| M58 | N | Porta 300x350 Interna | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.600 |
| M59 | T | Porta 180x210 | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 1.200 |
| M60 | U | Porta 180x210 LC-LNC | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | 17.6 | 0.600 |
| M61 | U | Porta 90x210 LC-LNC | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.600 |
| M62 | T | Porta 600x600 | 60.0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 1.200 |

Pavimenti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|-----------------------------|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| P1 | G | Pavimento su terreno | 761.0 | 1259 | 0.001 | -0.472 | 60.671 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 0.111 |
| P2 | N | Solaio intermedio LC-LC | 475.0 | 962 | 0.018 | -15.778 | 59.650 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.669 |
| P3 | R | Pavimento su terreno da LNC | 721.0 | 1297 | 0.009 | -0.518 | 60.972 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 0.147 |

Soffitti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|--------------------------|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| S1 | T | Copertura | 540.0 | 943 | 0.006 | -14.402 | 56.120 | 0.90 | 0.30 | -5.0 | 0.194 |
| S2 | N | Solaio intermedio LC-LC | 475.0 | 962 | 0.030 | -14.914 | 51.069 | 0.90 | 0.60 | 20.0 | 0.738 |
| S3 | E | Copertura LNC | 540.0 | 943 | 0.008 | -14.214 | 56.141 | 0.90 | 0.60 | -5.0 | 0.240 |
| S4 | U | Solaio intermedio LC-LNC | 475.0 | 962 | 0.030 | -14.914 | 51.069 | 0.90 | 0.60 | 19.2 | 0.738 |
| S5 | T | Copertura sandwich | 202.0 | 38 | 0.120 | -5.508 | 11.159 | 0.90 | 0.30 | -5.0 | 0.175 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|---|
| Sp | Spessore struttura |
| Ms | Massa superficiale della struttura senza intonaci |
| Y _{IE} | Trasmittanza termica periodica della struttura |
| Sfasamento | Sfasamento dell'onda termica |

| | |
|---------------|--|
| C_T | Capacità termica areica |
| ε | Emissività |
| α | Fattore di assorbimento |
| θ | Temperatura esterna o temperatura locale adiacente |
| U_e | Trasmittanza di energia della struttura |

Ponti termici:

| Cod | Descrizione | Assenza di rischio formazione muffe | Ψ [W/mK] |
|-----|----------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Z1 | IF - Parete - Solaio interpiano | X | -0.001 |
| Z2 | IW - Parete - Parete interna | X | 0.000 |
| Z3 | R - Parete - Copertura | X | 0.024 |
| Z4 | GF - Parete - Solaio controterra | X | -0.144 |

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

| Cod | Tipo | Descrizione | vetro | ε | ggl,n | fc inv | fc est | H [cm] | L [cm] | Ug [W/m²K] | Uw [W/m²K] | θ [°C] | Agf [m²] | Lgf [m] |
|-----|------|------------------------------------|--------|---------------|-------|--------|--------|-----------|-----------|---------------|---------------|------------------|-------------|-------------|
| W1 | T | Finestra 400x150 LC-E | Doppio | 0.400 | 0.380 | 0.42 | 0.10 | 150.0 | 400.0 | 1.000 | 1.300 | -5.0 | 5.390 | 13.300 |
| W2 | T | Finestra 400x150 LC-E | Doppio | 0.400 | 0.280 | 0.38 | 0.10 | 150.0 | 400.0 | 1.000 | 1.300 | -5.0 | 5.390 | 13.300 |
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | Doppio | 0.400 | 0.380 | 0.42 | 0.42 | 250.0 | 180.0 | 1.000 | 1.300 | -5.0 | 3.960 | 12.900 |
| W4 | T | Finestra 250x120 LC-E | Doppio | 0.400 | 0.380 | 0.42 | 0.10 | 120.0 | 250.0 | 1.000 | 1.300 | -5.0 | 2.585 | 9.100 |
| W5 | T | Facciata continua 9750x150 LC-E | Doppio | 0.400 | 0.380 | 0.42 | 0.10 | 150.0 | 9750.0 | 1.000 | 1.300 | -5.0 | 131.81 0 | 373.10 0 |
| W6 | T | Lucernario 250x150 LC-E | Doppio | 0.400 | 0.380 | 0.42 | 0.10 | 150.0 | 250.0 | 1.000 | 1.300 | -5.0 | 3.220 | 13.000 |
| W7 | T | Lucernario 300x150 LC-E | Doppio | 0.400 | 0.380 | 0.42 | 0.10 | 150.0 | 300.0 | 1.000 | 1.300 | -5.0 | 3.920 | 14.000 |

Legenda simboli

| | |
|---------------|--|
| ε | Emissività |
| ggl,n | Fattore di trasmittanza solare |
| fc inv | Fattore tendaggi (energia invernale) |
| fc est | Fattore tendaggi (energia estiva) |
| H | Altezza |
| L | Larghezza |
| Ug | Trasmittanza vetro |
| Uw | Trasmittanza serramento |
| θ | Temperatura esterna o temperatura locale adiacente |
| Agf | Area del vetro |
| Lgf | Perimetro del vetro |

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna in blocchi autoclavati*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0.176** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **13.198** 10⁻¹²kg/sm²Pa

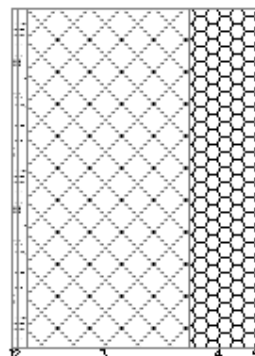
Massa superficiale
(con intonaci) **229** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.020** W/m²K

Fattore attenuazione **0.114** -

Sfasamento onda termica **-12.2** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di calce e gesso | 7.00 | 0.7000 | 0.010 | 1400 | 1.00 | 10 |
| 2 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 3 | C.I.S. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 4 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0220 | 4.545 | 30 | 1.30 | 130 |
| 5 | Intonaco plastico per cappotto | 10.00 | 0.3000 | 0.033 | 1300 | 0.84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna in blocchi autoclavati*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.694*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.957*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0.416** W/m²K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **359.71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

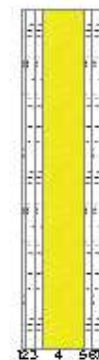
Massa superficiale
(con intonaci) **54** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.389** W/m²K

Fattore attenuazione **0.934** -

Sfasamento onda termica **-2.4** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 3 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 4 | Pannello in lana di vetro EXTRAWALL VV 4+ sp 60 mm | 60.00 | 0.0320 | 1.875 | 40 | 1.03 | 1 |
| 5 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 6 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 7 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.905**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0.173** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **13.077** 10⁻¹²kg/sm²Pa

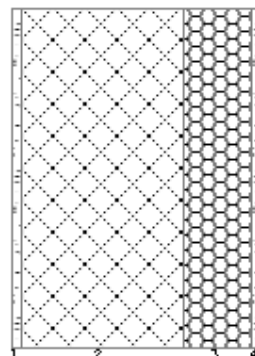
Massa superficiale
(con intonaci) **228** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.020** W/m²K

Fattore attenuazione **0.116** -

Sfasamento onda termica **-12.5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0220 | 4.545 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco plastico per cappotto | 17.00 | 0.3000 | 0.057 | 1300 | 0.84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Parete interna in blocchi autoclavati*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0.482** W/m²K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **44.643** 10⁻¹²kg/sm²Pa

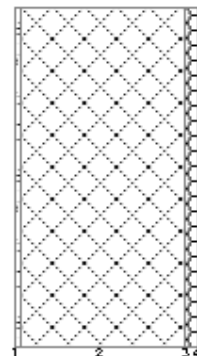
Massa superficiale
(con intonaci) **213** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **193** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.089** W/m²K

Fattore attenuazione **0.185** -

Sfasamento onda termica **-10.6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 10.00 | 0.4000 | 0.025 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 20.00 | 0.0220 | 0.909 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco di gesso | 10.00 | 0.4000 | 0.025 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete interna in blocchi autoclavati*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.892**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0.176** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **13.077** 10⁻¹²kg/sm²Pa

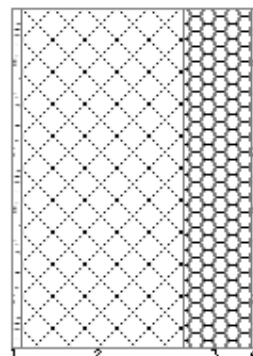
Massa superficiale
(con intonaci) **228** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.021** W/m²K

Fattore attenuazione **0.118** -

Sfasamento onda termica **-12.1** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0220 | 4.545 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco plastico per cappotto | 17.00 | 0.3000 | 0.057 | 1300 | 0.84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.694**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.957**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete divisoria in lastre di cartongesso LC-LNC*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0.416** W/m²K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **359.71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

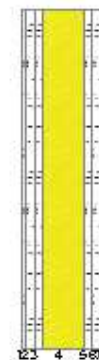
Massa superficiale
(con intonaci) **54** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.389** W/m²K

Fattore attenuazione **0.934** -

Sfasamento onda termica **-2.4** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 3 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 4 | Pannello in lana di vetro EXTRAWALL VV 4+ sp 60 mm | 60.00 | 0.0320 | 1.875 | 40 | 1.03 | 1 |
| 5 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 6 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 7 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *PP-LAD-03 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **0.173** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **13.077** 10⁻¹²kg/sm²Pa

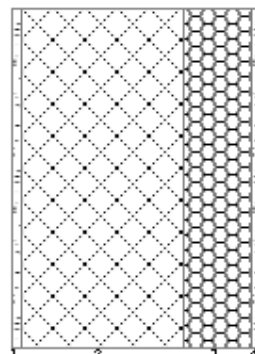
Massa superficiale
(con intonaci) **228** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.020** W/m²K

Fattore attenuazione **0.116** -

Sfasamento onda termica **-12.5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0220 | 4.545 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco plastico per cappotto | 17.00 | 0.3000 | 0.057 | 1300 | 0.84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *PP-LAD-03 - Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **0.416** W/m²K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **359.71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

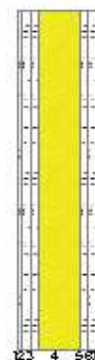
Massa superficiale
(con intonaci) **54** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.389** W/m²K

Fattore attenuazione **0.934** -

Sfasamento onda termica **-2.4** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 3 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 4 | Pannello in lana di vetro EXTRAWALL VV 4+ sp 60 mm | 60.00 | 0.0320 | 1.875 | 40 | 1.03 | 1 |
| 5 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 6 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 7 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *PT-TOU/TOD - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **0.173** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **13.077** 10⁻¹²kg/sm²Pa

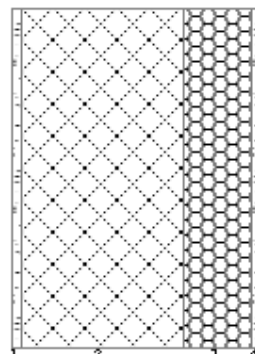
Massa superficiale (con intonaci) **228** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.020** W/m²K

Fattore attenuazione **0.116** -

Sfasamento onda termica **-12.5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0220 | 4.545 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco plastico per cappotto | 17.00 | 0.3000 | 0.057 | 1300 | 0.84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica **0.482** W/m²K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **17.6** °C

Permeanza **44.643** 10⁻¹²kg/sm²Pa

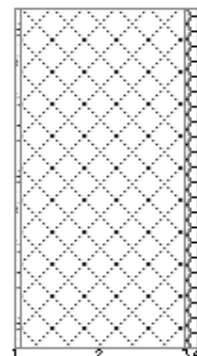
Massa superficiale
(con intonaci) **213** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **193** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.089** W/m²K

Fattore attenuazione **0.185** -

Sfasamento onda termica **-10.6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 10.00 | 0.4000 | 0.025 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | C.l.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 20.00 | 0.0220 | 0.909 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco di gesso | 10.00 | 0.4000 | 0.025 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M11*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **-**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-1.000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.892**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica **0.482** W/m²K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **44.643** 10⁻¹²kg/sm²Pa

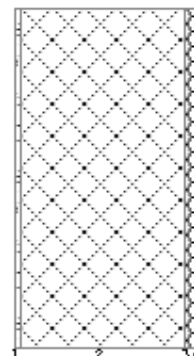
Massa superficiale
(con intonaci) **213** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **193** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.089** W/m²K

Fattore attenuazione **0.185** -

Sfasamento onda termica **-10.6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 10.00 | 0.4000 | 0.025 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 20.00 | 0.0220 | 0.909 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco di gesso | 10.00 | 0.4000 | 0.025 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M12*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.892*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: *PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica **0.482** W/m²K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **19.2** °C

Permeanza **44.643** 10⁻¹²kg/sm²Pa

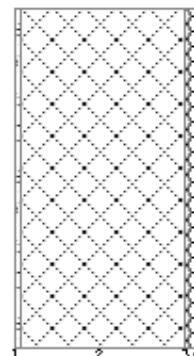
Massa superficiale
(con intonaci) **213** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **193** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.089** W/m²K

Fattore attenuazione **0.185** -

Sfasamento onda termica **-10.6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 10.00 | 0.4000 | 0.025 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 20.00 | 0.0220 | 0.909 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco di gesso | 10.00 | 0.4000 | 0.025 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M13*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **-**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-1.000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.892**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *PP-TOU/TOD - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M14*

Trasmittanza termica **0.173** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **13.077** 10⁻¹²kg/sm²Pa

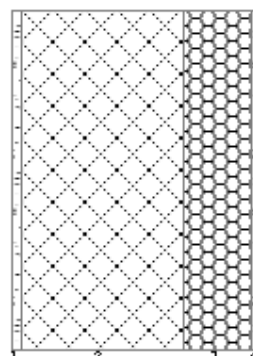
Massa superficiale
(con intonaci) **228** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.020** W/m²K

Fattore attenuazione **0.116** -

Sfasamento onda termica **-12.5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0220 | 4.545 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco plastico per cappotto | 17.00 | 0.3000 | 0.057 | 1300 | 0.84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *PP-TIN - Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC*

Codice: *M15*

Trasmittanza termica **0.416** W/m²K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **359.71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

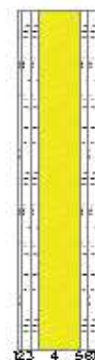
Massa superficiale
(con intonaci) **54** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.389** W/m²K

Fattore attenuazione **0.934** -

Sfasamento onda termica **-2.4** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 3 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 4 | Pannello in lana di vetro EXTRAWALL VV 4+ sp 60 mm | 60.00 | 0.0320 | 1.875 | 40 | 1.03 | 1 |
| 5 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 6 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 7 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *PP-TIN - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati*

Codice: *M16*

Trasmittanza termica **0.173** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **13.077** 10⁻¹²kg/sm²Pa

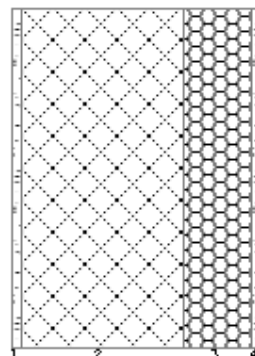
Massa superficiale
(con intonaci) **228** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.020** W/m²K

Fattore attenuazione **0.116** -

Sfasamento onda termica **-12.5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 2 | C.I.s. espanso in fabbrica (pareti est.) | 240.00 | 0.2800 | 0.857 | 800 | 1.00 | 7 |
| 3 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0220 | 4.545 | 30 | 1.30 | 130 |
| 4 | Intonaco plastico per cappotto | 17.00 | 0.3000 | 0.057 | 1300 | 0.84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro*

Codice: *M17*

Trasmittanza termica **0.416** W/m²K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **359.71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

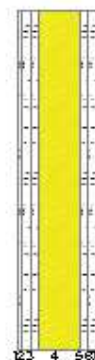
Massa superficiale
(con intonaci) **54** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.389** W/m²K

Fattore attenuazione **0.934** -

Sfasamento onda termica **-2.4** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| 2 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 3 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 4 | Pannello in lana di vetro EXTRA WALL VV 4+ sp 60 mm | 60.00 | 0.0320 | 1.875 | 40 | 1.03 | 1 |
| 5 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 6 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13.00 | 0.2110 | 0.062 | 840 | 0.84 | 8 |
| 7 | Intonaco di gesso | 4.00 | 0.4000 | 0.010 | 1000 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro*

Codice: *M17*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.905*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

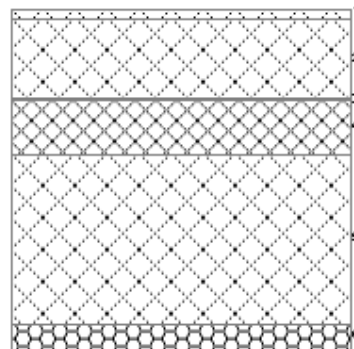
Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0.353** W/m²K
Trasmittanza controterra **0.111** W/m²K

Spessore **761** mm
Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C
Permeanza **2.527** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale
(con intonaci) **1259** kg/m²
Massa superficiale
(senza intonaci) **1259** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.001** W/m²K
Fattore attenuazione **0.011** -
Sfasamento onda termica **-0.5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.170 | - | - | - |
| 1 | C.I.s. con massa volumica media | 20.00 | 1.1500 | 0.017 | 1800 | 1.00 | 100 |
| 2 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 180.00 | 1.4900 | 0.121 | 2200 | 0.88 | 70 |
| 3 | Barriera vapore in bitume puro | 1.00 | 0.1700 | 0.006 | 1050 | 1.00 | 50000 |
| 4 | Leca CLS 1800 | 120.00 | 0.7000 | 0.171 | 1800 | 1.00 | 8 |
| 5 | Sottofondo di cemento magro | 380.00 | 0.7000 | 0.543 | 1600 | 0.88 | 20 |
| 6 | X-FOAM HBD sp. 60 mm - Pannello isolante in polistirene estruso (XPS) monostrato di colore indaco. Resistenza a compressione ≥ 300 kPa. Dimensioni 600 x 1250 mm. | 60.00 | 0.0340 | 1.765 | 33 | 1.45 | 100 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

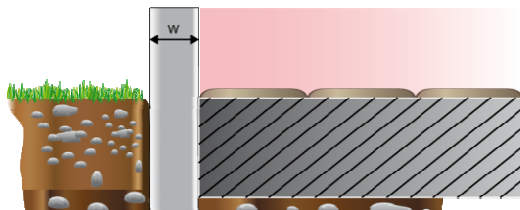
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| Area del pavimento | 4300.00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 284.00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 370 mm |
| Conduttività termica del terreno | 2.00 W/mK |



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.413*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.914*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio intermedio LC-LC*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0.669** W/m²K

Spessore **475** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **0.001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

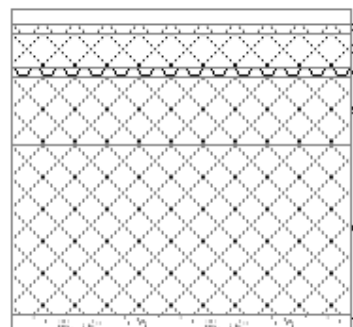
Massa superficiale
(con intonaci) **977** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **962** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.018** W/m²K

Fattore attenuazione **0.026** -

Sfasamento onda termica **-15.8** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 20.00 | 1.3000 | 0.015 | 2300 | 0.84 | 9999999 |
| 2 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 15.00 | 1.9100 | 0.008 | 2400 | 1.00 | 96 |
| 3 | C.I.s. di argilla espansa pareti interne a struttura chiusa (um. 4%) | 50.00 | 0.3900 | 0.128 | 1200 | 1.00 | 96 |
| 4 | Poliuretano espanso in lastre | 15.00 | 0.0220 | 0.682 | 30 | 1.30 | 130 |
| 5 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 100.00 | 1.4900 | 0.067 | 2200 | 0.88 | 70 |
| 6 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 250.00 | 2.1500 | 0.116 | 2400 | 1.00 | 96 |
| 7 | Intonaco isolante di gesso | 25.00 | 0.1800 | 0.139 | 600 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.170 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio intermedio LC-LC*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.849*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

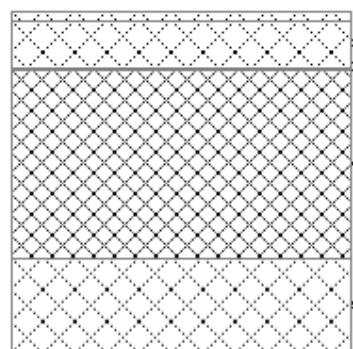
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno da LNC*

Codice: *P3*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0.864 | W/m ² K |
| Trasmittanza controterra | 0.147 | W/m ² K |
| Spessore | 721 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5.0 | °C |
| Permeanza | 3.021 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 1297 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 1297 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0.009 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0.058 | - |
| Sfasamento onda termica | -0.5 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.170 | - | - | - |
| 1 | C.I.s. con massa volumica media | 20.00 | 1.1500 | 0.017 | 1800 | 1.00 | 100 |
| 2 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 100.00 | 1.4900 | 0.067 | 2200 | 0.88 | 70 |
| 3 | Barriera vapore in bitume puro | 1.00 | 0.1700 | 0.006 | 1050 | 1.00 | 50000 |
| 4 | Leca CLS 1800 | 400.00 | 0.7000 | 0.571 | 1800 | 1.00 | 8 |
| 5 | Sottofondo di cemento magro | 200.00 | 0.7000 | 0.286 | 1600 | 0.88 | 20 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

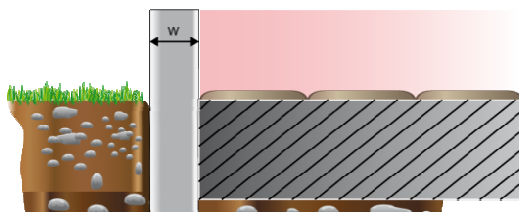
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno da LNC

Codice: P3

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| Area del pavimento | 4300.00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 284.00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 370 mm |
| Conduttività termica del terreno | 2.00 W/mK |



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno da LNC*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.413*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.798*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0.195** W/m²K

Spessore **540** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.104** 10⁻¹²kg/sm²Pa

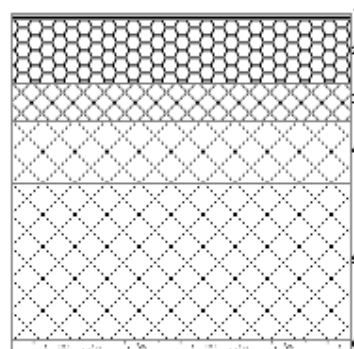
Massa superficiale
(con intonaci) **955** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **943** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.006** W/m²K

Fattore attenuazione **0.033** -

Sfasamento onda termica **-14.4** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.040 | - | - | - |
| 1 | Impermeabilizzazione con bitume | 10.00 | 0.1700 | 0.059 | 1200 | 1.00 | 188000 |
| 2 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0220 | 4.545 | 30 | 1.30 | 130 |
| 3 | Leca CLS 1800 | 60.00 | 0.7000 | 0.086 | 1800 | 1.00 | 8 |
| 4 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 100.00 | 1.4900 | 0.067 | 2200 | 0.88 | 70 |
| 5 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 250.00 | 2.1500 | 0.116 | 2400 | 1.00 | 96 |
| 6 | Intonaco isolante di gesso | 20.00 | 0.1800 | 0.111 | 600 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.694*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.953*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *18* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *60* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio intermedio LC-LC*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0.738** W/m²K

Spessore **475** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **0.001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

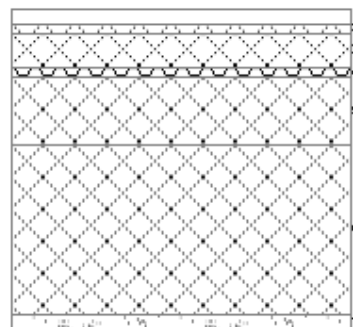
Massa superficiale
(con intonaci) **977** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **962** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.030** W/m²K

Fattore attenuazione **0.040** -

Sfasamento onda termica **-14.9** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.100 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 20.00 | 1.3000 | 0.015 | 2300 | 0.84 | 9999999 |
| 2 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 15.00 | 1.9100 | 0.008 | 2400 | 1.00 | 96 |
| 3 | C.I.s. di argilla espansa pareti interne a struttura chiusa (um. 4%) | 50.00 | 0.3900 | 0.128 | 1200 | 1.00 | 96 |
| 4 | Poliuretano espanso in lastre | 15.00 | 0.0220 | 0.682 | 30 | 1.30 | 130 |
| 5 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 100.00 | 1.4900 | 0.067 | 2200 | 0.88 | 70 |
| 6 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 250.00 | 2.1500 | 0.116 | 2400 | 1.00 | 96 |
| 7 | Intonaco isolante di gesso | 25.00 | 0.1800 | 0.139 | 600 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio intermedio LC-LC*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.849*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Copertura LNC*

Codice: S3

Trasmittanza termica **0.241** W/m²K

Spessore **540** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.104** 10⁻¹²kg/sm²Pa

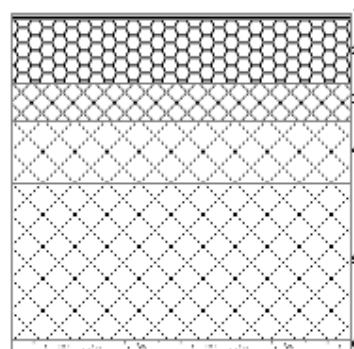
Massa superficiale
(con intonaci) **955** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **943** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.008** W/m²K

Fattore attenuazione **0.034** -

Sfasamento onda termica **-14.2** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.040 | - | - | - |
| 1 | Impermeabilizzazione con bitume | 10.00 | 0.1700 | 0.059 | 1200 | 1.00 | 188000 |
| 2 | Poliuretano espanso in lastre | 100.00 | 0.0280 | 3.571 | 30 | 1.30 | 130 |
| 3 | Leca CLS 1800 | 60.00 | 0.7000 | 0.086 | 1800 | 1.00 | 8 |
| 4 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 100.00 | 1.4900 | 0.067 | 2200 | 0.88 | 70 |
| 5 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 250.00 | 2.1500 | 0.116 | 2400 | 1.00 | 96 |
| 6 | Intonaco isolante di gesso | 20.00 | 0.1800 | 0.111 | 600 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura LNC*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

| | | |
|---|---------------|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | | <i>Positiva</i> |
| Mese critico | | <i>gennaio</i> |
| Fattore di temperatura del mese critico | $f_{RSI,max}$ | <i>0.694</i> |
| Fattore di temperatura del componente | f_{RSI} | <i>0.942</i> |
| Umidità relativa superficiale accettabile | | <i>80</i> % |

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

| | | |
|---|-----------|----------------------------|
| Verifica condensa interstiziale | | <i>Positiva</i> |
| Quantità massima di condensa durante l'anno | M_a | <i>17</i> g/m ² |
| Quantità di condensa ammissibile | M_{lim} | <i>60</i> g/m ² |
| Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) | | <i>Positiva</i> |
| Mese con massima condensa accumulata | | <i>febbraio</i> |
| L'evaporazione a fine stagione è | | <i>Completa</i> |

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

Descrizione della struttura: *Solaio intermedio LC-LNC*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0.738** W/m²K

Spessore **475** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **19.2** °C

Permeanza **0.001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

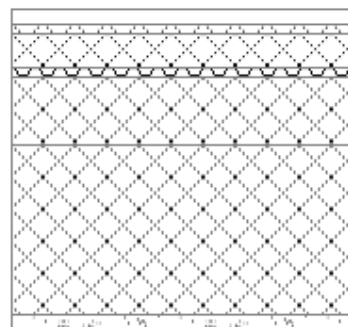
Massa superficiale
(con intonaci) **977** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **962** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.030** W/m²K

Fattore attenuazione **0.040** -

Sfasamento onda termica **-14.9** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.100 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 20.00 | 1.3000 | 0.015 | 2300 | 0.84 | 9999999 |
| 2 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 15.00 | 1.9100 | 0.008 | 2400 | 1.00 | 96 |
| 3 | C.I.s. di argilla espansa pareti interne a struttura chiusa (um. 4%) | 50.00 | 0.3900 | 0.128 | 1200 | 1.00 | 96 |
| 4 | Poliuretano espanso in lastre | 15.00 | 0.0220 | 0.682 | 30 | 1.30 | 130 |
| 5 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 100.00 | 1.4900 | 0.067 | 2200 | 0.88 | 70 |
| 6 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 250.00 | 2.1500 | 0.116 | 2400 | 1.00 | 96 |
| 7 | Intonaco isolante di gesso | 25.00 | 0.1800 | 0.139 | 600 | 1.00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio intermedio LC-LNC*

Codice: *S4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico -

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-1.000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.849**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura sandwich*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica **0.176** W/m²K

Spessore **202** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **0.010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **38** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **38** kg/m²



Trasmittanza periodica **0.120** W/m²K

Fattore attenuazione **0.685** -

Sfasamento onda termica **-5.5** h

Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|---------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0.040 | - | - | - |
| 1 | Acciaio | 1.00 | 52.0000 | 0.000 | 7800 | 0.45 | 9999999 |
| 2 | Pannello in lana di roccia a doppia densità | 200.00 | 0.0360 | 5.556 | 110 | 1.03 | 1 |
| 3 | Acciaio | 1.00 | 52.0000 | 0.000 | 7800 | 0.45 | 9999999 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0.100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura sandwich*

Codice: *S5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.694**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.957**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

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

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

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

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 400x150 LC-E*

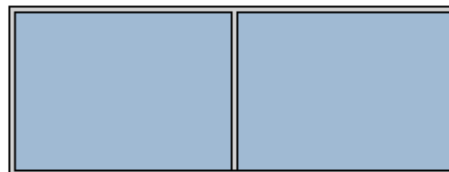
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> |
| Trasmittanza termica | U_w 1.300 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1.000 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0.400 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0.42 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0.10 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.380 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0.157 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0.09 m ² K/W |
| f_{shut} | 0.6 - |

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 400.0 cm |
| Altezza | 150.0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|------------------|-------|-----------------------------|
| K distanziale | K_d | 1.00 W/mK |
| Area totale | A_w | 6.000 m ² |
| Area vetro | A_g | 5.390 m ² |
| Area telaio | A_f | 0.610 m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0.90 - |
| Perimetro vetro | L_g | 13.300 m |
| Perimetro telaio | L_f | 11.000 m |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|---------------------------------|-----|---------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1.300 W/m ² K |
|---------------------------------|-----|---------------------------------|

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

Descrizione della finestra: *Finestra 400x150 LC-E*

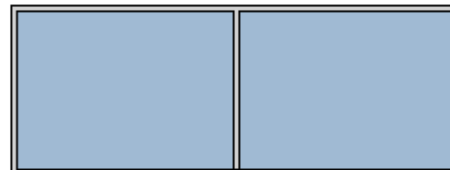
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> |
| Trasmittanza termica | U_w 1.300 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1.000 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.400 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 0.38 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0.10 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.280 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0.104 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0.09 m ² K/W |
| f shut | 0.6 - |

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 400.0 cm |
| Altezza | 150.0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 1.00 W/mK |
| Area totale | A_w 6.000 m ² |
| Area vetro | A_g 5.390 m ² |
| Area telaio | A_f 0.610 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0.90 - |
| Perimetro vetro | L_g 13.300 m |
| Perimetro telaio | L_f 11.000 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1.300 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: *Finestra 180x250 LC-E - Uffici*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1.300 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1.000 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

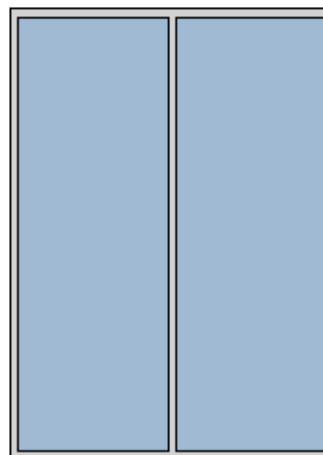
| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.400 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 0.42 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0.42 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.380 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0.157 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0.12 m ² K/W |
| f shut | 0.6 - |

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 180.0 cm |
| Altezza | 250.0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 1.00 W/mK |
| Area totale | A_w 4.500 m ² |
| Area vetro | A_g 3.960 m ² |
| Area telaio | A_f 0.540 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0.88 - |
| Perimetro vetro | L_g 12.900 m |
| Perimetro telaio | L_f 8.600 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1.300 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 250x120 LC-E*

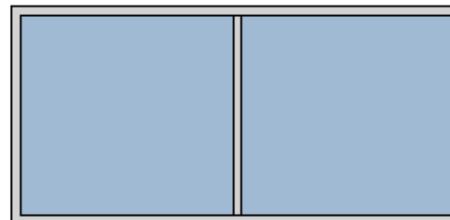
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> |
| Trasmittanza termica | U_w 1.300 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1.000 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.400 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 0.42 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0.10 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.380 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0.157 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0.09 m ² K/W |
| f shut | 0.6 - |

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 250.0 cm |
| Altezza | 120.0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 1.00 W/mK |
| Area totale | A_w 3.000 m ² |
| Area vetro | A_g 2.585 m ² |
| Area telaio | A_f 0.415 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0.86 - |
| Perimetro vetro | L_g 9.100 m |
| Perimetro telaio | L_f 7.400 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1.300 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: *Facciata continua 9750x150 LC-E*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> |
| Trasmittanza termica | U_w 1.300 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1.000 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|--|
| Emissività | ϵ | 0.400 | - | |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0.42 | - | |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0.10 | - | |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.380 | - | |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0.157 | - | |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0.09 m ² K/W |
| f shut | 0.6 - |

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|------------------|
| Larghezza | 9750.0 cm |
| Altezza | 150.0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|------------------|-------|-------------------------------|
| K distanziale | K_d | 1.00 W/mK |
| Area totale | A_w | 146.250 m ² |
| Area vetro | A_g | 131.810 m ² |
| Area telaio | A_f | 14.440 m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0.90 - |
| Perimetro vetro | L_g | 373.100 m |
| Perimetro telaio | L_f | 198.000 m |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|---------------------------------|-----|---------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1.300 W/m ² K |
|---------------------------------|-----|---------------------------------|

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

Descrizione della finestra: *Lucernario 250x150 LC-E*

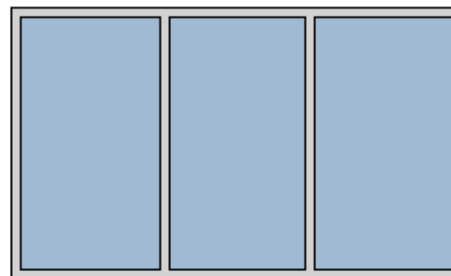
Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> |
| Trasmittanza termica | U_w 1.300 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1.000 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.400 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 0.42 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0.10 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.380 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0.157 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0.09 m ² K/W |
| f_{shut} | 0.6 - |

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 250.0 cm |
| Altezza | 150.0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 1.00 W/mK |
| Area totale | A_w 3.750 m ² |
| Area vetro | A_g 3.220 m ² |
| Area telaio | A_f 0.530 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0.86 - |
| Perimetro vetro | L_g 13.000 m |
| Perimetro telaio | L_f 8.000 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1.300 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: *Lucernario 300x150 LC-E*

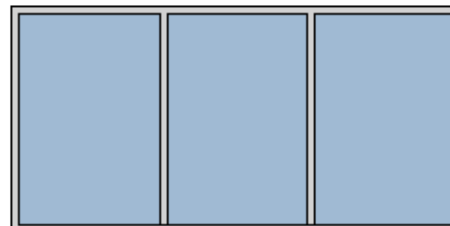
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> |
| Trasmittanza termica | U_w 1.300 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1.000 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.400 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 0.42 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0.10 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.380 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0.157 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0.09 m ² K/W |
| f shut | 0.6 - |

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 300.0 cm |
| Altezza | 150.0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 1.00 W/mK |
| Area totale | A_w 4.500 m ² |
| Area vetro | A_g 3.920 m ² |
| Area telaio | A_f 0.580 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0.87 - |
| Perimetro vetro | L_g 14.000 m |
| Perimetro telaio | L_f 9.000 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1.300 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

| | | |
|---------------------------------|----------------|----|
| Località | <i>Bologna</i> | |
| Provincia | <i>Bologna</i> | |
| Altitudine s.l.m. | <i>54</i> | m |
| Gradi giorno | <i>2259</i> | |
| Zona climatica | <i>E</i> | |
| Temperatura esterna di progetto | <i>-5.0</i> | °C |

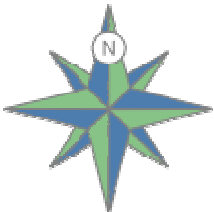
Dati geometrici dell'intero edificio:

| | | |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | <i>5202.37</i> | m ² |
| Superficie esterna lorda | <i>12828.18</i> | m ² |
| Volume netto | <i>47129.16</i> | m ³ |
| Volume lordo | <i>54186.99</i> | m ³ |
| Rapporto S/V | <i>0.24</i> | m ⁻¹ |

Opzioni di calcolo:

| | | |
|------------------------------------|------------------------|---|
| Metodologia di calcolo | <i>Vicini presenti</i> | |
| Coefficiente di sicurezza adottato | <i>1.00</i> | - |

Coefficienti di esposizione solare:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------|
| | Nord: <i>1.20</i> | |
| Nord-Ovest: <i>1.15</i> |  | Nord-Est: <i>1.20</i> |
| Ovest: <i>1.10</i> | | Est: <i>1.15</i> |
| Sud-Ovest: <i>1.05</i> | | Sud-Est: <i>1.10</i> |
| | Sud: <i>1.00</i> | |

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Piano terra - Officina Manutenzione

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|--|--------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | 1732.58 | 8248 | 22.2 |
| M11 | U | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 17.6 | 36.94 | 40 | 0.1 |
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | 15.00 | 497 | 1.3 |
| M52 | T | Porta 400x600 | 1.200 | -5.0 | 120.00 | 3709 | 10.0 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | 2781.63 | 7131 | 19.2 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | 15.89 | 71 | 0.2 |
| S5 | T | Copertura sandwich | 0.176 | -5.0 | 2755.18 | 11126 | 30.0 |

Totale: **30822** **83.1**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|---------------------------------|--------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | 30.00 | 1005 | 2.7 |
| W5 | T | Facciata continua 9750x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | 146.25 | 5247 | 14.2 |

Totale: **6252** **16.9**

Zona 2 - Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|---------------------------------------|--------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | 850.40 | 3734 | 27.5 |
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | 10.00 | 290 | 2.1 |
| M51 | T | Porta 400x450 | 1.200 | -5.0 | 36.00 | 1043 | 7.7 |
| M62 | T | Porta 600x600 | 1.200 | -5.0 | 36.00 | 1143 | 8.4 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | 855.05 | 2192 | 16.2 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | 898.06 | 4031 | 29.7 |

Totale: **12433** **91.7**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|-----------------------|--------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| W2 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | 36.00 | 1130 | 8.3 |

Totale: **1130** **8.3**

Zona 4 - Piano terra

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|--|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | 191.33 | 885 | 18.8 |
| M11 | U | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 17.6 | 175.91 | 206 | 4.4 |
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | 5.00 | 158 | 3.3 |
| M53 | T | Porta 300x350 | 1.200 | -5.0 | 31.50 | 992 | 21.1 |
| M60 | U | Porta 180x210 LC-LNC | 0.600 | 17.6 | 3.78 | 6 | 0.1 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | 883.00 | 2460 | 52.3 |

Totale: **4706 100.0**

Zona 5 - Piano primo

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|---|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | 142.34 | 658 | 9.6 |
| M13 | U | PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 19.2 | 78.96 | 30 | 0.4 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | 832.13 | 4060 | 59.2 |

Totale: **4747 69.2**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.300 | -5.0 | 36.00 | 1229 | 17.9 |
| W6 | T | Lucernario 250x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | 22.79 | 741 | 10.8 |
| W7 | T | Lucernario 300x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | 4.50 | 146 | 2.1 |

Totale: **2115 30.8**

Legenda simboli

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1.00 -

Zona 1 - Piano terra - Officina Manutenzione

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|--------------------|---------------------|--|
| Zona: | 1 | Locale: | 2 | Descrizione: | PT-OMA-01 Officina Manutenzione |
| Superficie in pianta netta | 2712.06 | m ² | Volume netto | 33117.55 | m ³ |
| Altezza netta | 12.21 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h |
| Temperatura interna | 18.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|--|-----------------------------------|------------------------|-----|------|------------------------------------|------------------------|
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | NE | 1.20 | 5.00 | 166 |
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | NE | 1.20 | 5.00 | 166 |
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | NE | 1.20 | 5.00 | 166 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | NE | 1.20 | 1274.62 | 6196 |
| M52 | T | Porta 400x600 | 1.200 | -5.0 | SE | 1.10 | 24.00 | 729 |
| M52 | T | Porta 400x600 | 1.200 | -5.0 | SE | 1.10 | 24.00 | 729 |
| M52 | T | Porta 400x600 | 1.200 | -5.0 | SE | 1.10 | 24.00 | 729 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SE | 1.10 | 287.68 | 1282 |
| M11 | U | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 17.6 | - | 0.00 | 36.94 | 40 |
| M52 | T | Porta 400x600 | 1.200 | -5.0 | NO | 1.15 | 24.00 | 762 |
| M52 | T | Porta 400x600 | 1.200 | -5.0 | NO | 1.15 | 24.00 | 762 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | NO | 1.15 | 312.70 | 1457 |
| W5 | T | Facciata continua 9750x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | NE | 1.20 | 146.25 | 5247 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | NE | 1.20 | -125.16 | -608 |
| W1 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SE | 1.10 | 6.00 | 197 |
| W1 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SE | 1.10 | 6.00 | 197 |
| W1 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SE | 1.10 | 6.00 | 197 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SE | 1.10 | -11.63 | -52 |
| M12 | U | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 20.0 | - | 0.00 | 21.71 | 0 |
| W1 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | NO | 1.15 | 6.00 | 206 |
| W1 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | NO | 1.15 | 6.00 | 206 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | NO | 1.15 | -5.63 | -26 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 2781.63 | 7131 |
| S5 | T | Copertura sandwich | 0.176 | -5.0 | OR | 1.00 | 2755.18 | 11126 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 15.89 | 71 |

| | | |
|---|--------------------|---------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 37074 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 126951 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 164025 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 164025 |

Zona 2 - Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2 Locale: 3 Descrizione: PT-OFL-01 Officina flessibile

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|----------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 417.92 | m ² | Volume netto | 5015.04 | m ³ |
| Altezza netta | 12.00 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h |
| Temperatura interna | 18.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | SO | 1.05 | 5.00 | 145 |
| M51 | T | Porta 400x450 | 1.200 | -5.0 | SO | 1.05 | 18.00 | 522 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 213.41 | 908 |
| M62 | T | Porta 600x600 | 1.200 | -5.0 | NO | 1.15 | 36.00 | 1143 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | NO | 1.15 | 140.49 | 654 |
| W2 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 6.00 | 188 |
| W2 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 6.00 | 188 |
| W2 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 6.00 | 188 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 67.74 | 288 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | NO | 1.15 | 64.01 | 298 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 437.83 | 1122 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 437.83 | 1965 |

| | | |
|---|--------------------|--------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 7610 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 19224 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 26835 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 26835 |

Zona: 2 Locale: 7 Descrizione: PT-MAG-01 Magazzino

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|----------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 442.63 | m ² | Volume netto | 3308.04 | m ³ |
| Altezza netta | 7.47 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h |
| Temperatura interna | 18.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SE | 1.10 | 104.67 | 466 |
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | SO | 1.05 | 5.00 | 145 |
| M51 | T | Porta 400x450 | 1.200 | -5.0 | SO | 1.05 | 18.00 | 522 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 124.02 | 528 |

| | | | | | | | | |
|----|---|---------------------------------------|-------|------|----|------|--------|------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SE | 1.10 | 64.00 | 285 |
| W2 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 6.00 | 188 |
| W2 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 6.00 | 188 |
| W2 | T | Finestra 400x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 6.00 | 188 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 72.06 | 307 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 417.22 | 1070 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 460.23 | 2066 |

| | | |
|---|--------------------|--------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 5952 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 12681 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 18633 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 18633 |

Zona 4 - Piano terra

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 4 Locale: 1 Descrizione: PT-COR-01 Corridoio

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------|
| Superficie in pianta netta | 74.72 m ² | Volume netto | 298.88 m ³ |
| Altezza netta | 4.00 m | Ricambio d'aria | 0.50 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 °C | Fattore di ripresa | 0 W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | η recuperatore | 0.00 - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|--|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M50 | T | Porta 200x250 | 1.200 | -5.0 | SO | 1.05 | 5.00 | 158 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 18.55 | 86 |
| M60 | U | Porta 180x210 LC-LNC | 0.600 | 17.6 | - | 0.00 | 3.78 | 6 |
| M11 | U | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 17.6 | - | 0.00 | 86.54 | 101 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 83.49 | 233 |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 583 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 1245 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 1828 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 1828 |

Zona: 4 Locale: 2 Descrizione: PT-LVE-01 Locale verniciatura

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------|
| Superficie in pianta netta | 60.95 m ² | Volume netto | 243.80 m ³ |
| Altezza netta | 4.00 m | Ricambio d'aria | 0.50 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 °C | Fattore di ripresa | 0 W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | η recuperatore | 0.00 - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M53 | T | Porta 300x350 | 1.200 | -5.0 | SO | 1.05 | 10.50 | 331 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 50.33 | 233 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 66.79 | 186 |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 750 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 1016 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 1765 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 1765 |

Zona: 4 Locale: 3 Descrizione: PT-LCV-01 Laboratorio impianti climatizzazione

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|---------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 145.38 | m ² | Volume netto | 581.52 | m ³ |
| Altezza netta | 4.00 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup. [m ²] Lungh. [m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|--------------------------------------|-----------------|
| M53 | T | Porta 300x350 | 1.200 | -5.0 | SO | 1.05 | 10.50 | 331 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 31.48 | 146 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 151.78 | 423 |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 899 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 2423 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 3322 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 3322 |

Zona: 4 Locale: 4 Descrizione: PT-LIP-01 Laboratorio impianti idraulici

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|---------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 142.78 | m ² | Volume netto | 571.12 | m ³ |
| Altezza netta | 4.00 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup. [m ²] Lungh. [m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|--|---|-----------------|-----|------|--------------------------------------|-----------------|
| M11 | U | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 17.6 | - | 0.00 | 89.37 | 104 |
| M53 | T | Porta 300x350 | 1.200 | -5.0 | SO | 1.05 | 10.50 | 331 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 31.84 | 147 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 152.26 | 424 |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 1007 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 2380 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 3386 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 3386 |

Zona: 4 Locale: 5 Descrizione: PT-LSA-01 Locale saldature

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|---------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 53.32 | m ² | Volume netto | 213.28 | m ³ |
| Altezza netta | 4.00 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|----------------------|------------|-----|------|-----------------------|------------------------|
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 55.62 | 155 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 155$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 889$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1044$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1044$

Zona: 4 Locale: 6 Descrizione: PT-LAB-01 Locale batterie

Superficie in pianta netta **23.77** m² Volume netto **95.08** m³
 Altezza netta **4.00** m Ricambio d'aria **0.50** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|----------------------|------------|-----|------|-----------------------|------------------------|
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 25.37 | 71 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 71$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 396$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 467$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 467$

Zona: 4 Locale: 7 Descrizione: PT-LBA-02 Locale batterie

Superficie in pianta netta **19.71** m² Volume netto **78.84** m³
 Altezza netta **4.00** m Ricambio d'aria **0.50** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|----------------------|------------|-----|------|-----------------------|------------------------|
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 20.80 | 58 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 58$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 329$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 386$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 386$

Zona: 4 Locale: 8 Descrizione: PT-LEL-01 Laboratorio elettronico

Superficie in pianta netta **58.06** m² Volume netto **232.24** m³
 Altezza netta **4.00** m Ricambio d'aria **0.50** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|----------------------|------------|-----|------|-----------------------|------------------------|
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 60.46 | 168 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 168$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 968$

| | | | | | | | | |
|---|------------------|---------------------------------------|---|--|-------------------|-------------|--|-----------------------------------|
| Dispersioni per intermittenza: | | | | | $\Phi_{rh}=$ | 0 | | |
| Dispersioni totali: | | | | | $\Phi_{hl}=$ | 1136 | | |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | | | | | $\Phi_{hl\ sic}=$ | 1136 | | |
| Zona: 4 | | Locale: 9 | | Descrizione: PT-LEM-01 Laboratorio elettromeccanico | | | | |
| Superficie in pianta netta | 60.76 | m ² | Volume netto | 243.04 | m ³ | | | |
| Altezza netta | 4.00 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h | | | |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² | | | |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - | | | |
| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 63.22 | 176 |
| Dispersioni per trasmissione: | | | | | $\Phi_{tr}=$ | 176 | | |
| Dispersioni per ventilazione: | | | | | $\Phi_{ve}=$ | 1013 | | |
| Dispersioni per intermittenza: | | | | | $\Phi_{rh}=$ | 0 | | |
| Dispersioni totali: | | | | | $\Phi_{hl}=$ | 1189 | | |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | | | | | $\Phi_{hl\ sic}=$ | 1189 | | |
| Zona: 4 | | Locale: 10 | | Descrizione: PT-COR-02 Corridoio | | | | |
| Superficie in pianta netta | 101.57 | m ² | Volume netto | 406.28 | m ³ | | | |
| Altezza netta | 4.00 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h | | | |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² | | | |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - | | | |
| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 105.44 | 294 |
| Dispersioni per trasmissione: | | | | | $\Phi_{tr}=$ | 294 | | |
| Dispersioni per ventilazione: | | | | | $\Phi_{ve}=$ | 1693 | | |
| Dispersioni per intermittenza: | | | | | $\Phi_{rh}=$ | 0 | | |
| Dispersioni totali: | | | | | $\Phi_{hl}=$ | 1987 | | |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | | | | | $\Phi_{hl\ sic}=$ | 1987 | | |
| Zona: 4 | | Locale: 11 | | Descrizione: PT-ELE-01 Locale quadri elettrici | | | | |
| Superficie in pianta netta | 27.57 | m ² | Volume netto | 110.28 | m ³ | | | |
| Altezza netta | 4.00 | m | Ricambio d'aria | 0.50 | 1/h | | | |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² | | | |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - | | | |
| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 27.92 | 129 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 30.57 | 85 |
| Dispersioni per trasmissione: | | | | | $\Phi_{tr}=$ | 214 | | |
| Dispersioni per ventilazione: | | | | | $\Phi_{ve}=$ | 463 | | |
| Dispersioni per intermittenza: | | | | | $\Phi_{rh}=$ | 0 | | |
| Dispersioni totali: | | | | | $\Phi_{hl}=$ | 677 | | |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | | | | | $\Phi_{hl\ sic}=$ | 677 | | |

Zona: 4 **Locale: 12** **Descrizione: PT-MAG-02 Magazzino**

Superficie in pianta netta **30.66** m² Volume netto **122.64** m³
 Altezza netta **4.00** m Ricambio d'aria **0.50** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|-----------------------------------|------------|-----|------|------------------------------------|------------------------|
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 32.05 | 89 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **89**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **511**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **600**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **600**

Zona: 4 **Locale: 13** **Descrizione: PT-TOU/TOD Toilettes uomini e donne**

Superficie in pianta netta **30.45** m² Volume netto **91.35** m³
 Altezza netta **3.00** m Ricambio d'aria **8.00** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------|-----|------|------------------------------------|------------------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 31.21 | 144 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0.111 | -5.0 | OR | 1.00 | 35.15 | 98 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **242**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **6090**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **6332**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **6332**

Zona 5 - Piano primo

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 5 **Locale: 1** **Descrizione: PP-SFO-01 Sala formazione**

Superficie in pianta netta **112.45** m² Volume netto **337.35** m³
 Altezza netta **3.00** m Ricambio d'aria **7.27** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|-------------------------|-----------------------------------|------------|-----|------|------------------------------------|------------------------|
| W6 | T | Lucernario 250x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | OR | 1.00 | 3.80 | 124 |
| W6 | T | Lucernario 250x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | OR | 1.00 | 3.83 | 124 |
| W6 | T | Lucernario 250x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | OR | 1.00 | 3.81 | 124 |
| W6 | T | Lucernario 250x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | OR | 1.00 | 3.85 | 125 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 101.02 | 493 |

| | | |
|---|--------------------|--------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 990 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 20443 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 21433 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 21433 |

Zona: 5 Locale: 2 Descrizione: PP-UFF-01 Ufficio

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 24.61 | m ² | Volume netto | 73.83 | m ³ |
| Altezza netta | 3.00 | m | Ricambio d'aria | 0.80 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 4.50 | 154 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 11.20 | 52 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 27.13 | 132 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 338 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 492 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 829 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 829 |

Zona: 5 Locale: 3 Descrizione: PP-UFF-02 Uffici

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 24.89 | m ² | Volume netto | 74.67 | m ³ |
| Altezza netta | 3.00 | m | Ricambio d'aria | 0.80 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 4.50 | 154 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 11.41 | 53 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 27.43 | 134 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 340 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 497 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 837 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 837 |

Zona: 5 Locale: 4 Descrizione: PP-UFF-03 Uffici

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 23.91 | m ² | Volume netto | 71.73 | m ³ |
| Altezza netta | 3.00 | m | Ricambio d'aria | 0.80 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|-------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 4.50 | 154 |

| | | | | | | | | |
|-----------|----------|--|--------------|-------------|-----------|-------------|--------------|------------|
| | | <i>Uffici</i> | | | | | | |
| <i>M1</i> | <i>T</i> | <i>Parete esterna in blocchi autoclavati</i> | <i>0.176</i> | <i>-5.0</i> | <i>SO</i> | <i>1.05</i> | <i>10.72</i> | <i>50</i> |
| <i>S1</i> | <i>T</i> | <i>Copertura</i> | <i>0.195</i> | <i>-5.0</i> | <i>OR</i> | <i>1.00</i> | <i>26.37</i> | <i>129</i> |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 332 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 478 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 809 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 809 |

Zona: 5 Locale: 5 Descrizione: PP-UFF-04 Uffici

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 25.05 | m ² | Volume netto | 75.15 | m ³ |
| Altezza netta | 3.00 | m | Ricambio d'aria | 0.80 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|------------|----------|--|---|-----------------|-----------|-------------|------------------------------------|-----------------|
| <i>M13</i> | <i>U</i> | <i>PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i> | <i>0.482</i> | <i>19.2</i> | <i>-</i> | <i>0.00</i> | <i>24.67</i> | <i>9</i> |
| <i>W3</i> | <i>T</i> | <i>Finestra 180x250 LC-E - Uffici</i> | <i>1.300</i> | <i>-5.0</i> | <i>SO</i> | <i>1.05</i> | <i>4.50</i> | <i>154</i> |
| <i>M1</i> | <i>T</i> | <i>Parete esterna in blocchi autoclavati</i> | <i>0.176</i> | <i>-5.0</i> | <i>SO</i> | <i>1.05</i> | <i>12.40</i> | <i>57</i> |
| <i>S1</i> | <i>T</i> | <i>Copertura</i> | <i>0.195</i> | <i>-5.0</i> | <i>OR</i> | <i>1.00</i> | <i>29.04</i> | <i>142</i> |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 362 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 500 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 862 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 862 |

Zona: 5 Locale: 6 Descrizione: PP-COR-01 Corridoio

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|---------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 181.53 | m ² | Volume netto | 544.59 | m ³ |
| Altezza netta | 3.00 | m | Ricambio d'aria | 0.53 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|------------|----------|--|---|-----------------|-----------|-------------|------------------------------------|-----------------|
| <i>M12</i> | <i>U</i> | <i>PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i> | <i>0.482</i> | <i>20.0</i> | <i>-</i> | <i>0.00</i> | <i>21.31</i> | <i>0</i> |
| <i>M13</i> | <i>U</i> | <i>PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i> | <i>0.482</i> | <i>19.2</i> | <i>-</i> | <i>0.00</i> | <i>11.06</i> | <i>4</i> |
| <i>M13</i> | <i>U</i> | <i>PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i> | <i>0.482</i> | <i>19.2</i> | <i>-</i> | <i>0.00</i> | <i>9.26</i> | <i>3</i> |
| <i>S1</i> | <i>T</i> | <i>Copertura</i> | <i>0.195</i> | <i>-5.0</i> | <i>OR</i> | <i>1.00</i> | <i>191.93</i> | <i>936</i> |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 944 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 2418 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 3362 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 3362 |

Zona: 5 **Locale: 7** **Descrizione: PP-INF-01 Infermeria**

Superficie in pianta netta **34.06** m² Volume netto **102.18** m³
 Altezza netta **3.00** m Ricambio d'aria **0.52** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|---|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 4.50 | 154 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 14.07 | 65 |
| M13 | U | PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 19.2 | - | 0.00 | 33.97 | 13 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 39.14 | 191 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **422**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **439**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **862**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **862**

Zona: 5 **Locale: 8** **Descrizione: PP-TIN-01 Toilette infermeria**

Superficie in pianta netta **5.88** m² Volume netto **17.64** m³
 Altezza netta **3.00** m Ricambio d'aria **8.00** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 6.49 | 32 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **32**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1176**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1208**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1208**

Zona: 5 **Locale: 9** **Descrizione: PP-LAD-02 Locale a disposizione**

Superficie in pianta netta **11.62** m² Volume netto **34.86** m³
 Altezza netta **3.00** m Ricambio d'aria **0.80** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|--|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| M12 | U | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 20.0 | - | 0.00 | 11.47 | 0 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 14.06 | 69 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **69**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **232**

| | | | | | | | | |
|---|------|--|---|---------------------|-----|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| Dispersioni per intermittenza: | | | | $\Phi_{rh}=$ | | 0 | | |
| Dispersioni totali: | | | | $\Phi_{hl}=$ | | 301 | | |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | | | | $\Phi_{hl\ sic}=$ | | 301 | | |
| Zona: 5 | | Locale: 10 | | Descrizione: | | PP-ELE-01 Locale quadri elettrici | | |
| Superficie in pianta netta | | 25.94 | m ² | Volume netto | | 77.82 | m ³ | |
| Altezza netta | | 3.00 | m | Ricambio d'aria | | 0.67 | 1/h | |
| Temperatura interna | | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | | 0 | W/m ² | |
| Ventilazione | | Meccanica | | η recuperatore | | 0.00 | - | |
| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
| M12 | U | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 20.0 | - | 0.00 | 11.47 | 0 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 28.27 | 138 |
| Dispersioni per trasmissione: | | | | $\Phi_{tr}=$ | | 138 | | |
| Dispersioni per ventilazione: | | | | $\Phi_{ve}=$ | | 436 | | |
| Dispersioni per intermittenza: | | | | $\Phi_{rh}=$ | | 0 | | |
| Dispersioni totali: | | | | $\Phi_{hl}=$ | | 574 | | |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | | | | $\Phi_{hl\ sic}=$ | | 574 | | |
| Zona: 5 | | Locale: 11 | | Descrizione: | | PP-LAD-01 Locale a disposizione | | |
| Superficie in pianta netta | | 36.58 | m ² | Volume netto | | 109.74 | m ³ | |
| Altezza netta | | 3.00 | m | Ricambio d'aria | | 0.80 | 1/h | |
| Temperatura interna | | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | | 0 | W/m ² | |
| Ventilazione | | Meccanica | | η recuperatore | | 0.00 | - | |
| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 38.53 | 188 |
| Dispersioni per trasmissione: | | | | $\Phi_{tr}=$ | | 188 | | |
| Dispersioni per ventilazione: | | | | $\Phi_{ve}=$ | | 731 | | |
| Dispersioni per intermittenza: | | | | $\Phi_{rh}=$ | | 0 | | |
| Dispersioni totali: | | | | $\Phi_{hl}=$ | | 919 | | |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | | | | $\Phi_{hl\ sic}=$ | | 919 | | |
| Zona: 5 | | Locale: 12 | | Descrizione: | | PP-ARC-01 Archivio | | |
| Superficie in pianta netta | | 30.97 | m ² | Volume netto | | 92.91 | m ³ | |
| Altezza netta | | 3.00 | m | Ricambio d'aria | | 1.80 | 1/h | |
| Temperatura interna | | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | | 0 | W/m ² | |
| Ventilazione | | Meccanica | | η recuperatore | | 0.00 | - | |
| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
| W7 | T | Lucernario 300x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | OR | 1.00 | 4.50 | 146 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 28.23 | 138 |
| Dispersioni per trasmissione: | | | | $\Phi_{tr}=$ | | 284 | | |
| Dispersioni per ventilazione: | | | | $\Phi_{ve}=$ | | 1394 | | |
| Dispersioni per intermittenza: | | | | $\Phi_{rh}=$ | | 0 | | |

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1678$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1678$

Zona: 5 **Locale: 13** **Descrizione: PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile**

Superficie in pianta netta **72.08** m² Volume netto **216.24** m³
 Altezza netta **3.00** m Ricambio d'aria **8.00** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|-------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| W6 | T | Lucernario 250x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | OR | 1.00 | 3.75 | 122 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 71.90 | 351 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 473$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 14416$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 14889$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 14889$

Zona: 5 **Locale: 14** **Descrizione: PP-ARI-01 Area ristoro**

Superficie in pianta netta **99.76** m² Volume netto **299.28** m³
 Altezza netta **3.00** m Ricambio d'aria **7.27** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 4.50 | 154 |
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 4.50 | 154 |
| W3 | T | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.300 | -5.0 | SO | 1.05 | 4.50 | 154 |
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 34.34 | 159 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 106.27 | 518 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1138$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 18136$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 19274$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 19274$

Zona: 5 **Locale: 15** **Descrizione: PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile**

Superficie in pianta netta **55.06** m² Volume netto **165.18** m³
 Altezza netta **3.00** m Ricambio d'aria **8.00** 1/h
 Temperatura interna **20.0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0.00** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 19.45 | 90 |

| | | | | | | | | |
|----|---|-------------------------|-------|------|----|------|-------|-----|
| W6 | T | Lucernario 250x150 LC-E | 1.300 | -5.0 | OR | 1.00 | 3.75 | 122 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 55.58 | 271 |

| | | |
|---|--------------------|--------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 483 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 11012 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 11495 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 11495 |

Zona: 5 Locale: 16 Descrizione: PP-LAD-03 Locale a disposizione

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 5.54 | m ² | Volume netto | 16.62 | m ³ |
| Altezza netta | 3.00 | m | Ricambio d'aria | 0.80 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 6.41 | 31 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 31 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 111 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 142 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 142 |

Zona: 5 Locale: 17 Descrizione: PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 30.13 | m ² | Volume netto | 90.39 | m ³ |
| Altezza netta | 3.00 | m | Ricambio d'aria | 8.00 | 1/h |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Meccanica | | η recuperatore | 0.00 | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M1 | T | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | -5.0 | SO | 1.05 | 28.75 | 133 |
| S1 | T | Copertura | 0.195 | -5.0 | OR | 1.00 | 34.33 | 167 |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 300 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 6026 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 6326 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 6326 |

Legenda simboli

| | |
|-------------|--|
| U | Trasmittanza termica dell'elemento disperdente |
| Ψ | Trasmittanza termica lineica del ponte termico |
| θ_e | Temperatura di esposizione dell'elemento |
| Esp | Esposizione dell'elemento |
| ce | Coefficiente di esposizione solare |
| Sup | Superficie dell'elemento disperdente |
| Lungh | Lunghezza del ponte termico |
| Φ_{tr} | Potenza dispersa per trasmissione |

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1.00 -

Zona 1 - Piano terra - Officina Manutenzione fabbisogno di potenza dei locali

| Loc | Descrizione | θ_i [°C] | n [1/h] | Φ_{tr} [W] | Φ_{ve} [W] | Φ_{rh} [W] | Φ_{hl} [W] | $\Phi_{hl\ sic}$ [W] |
|-----|---------------------------------|--------------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| 2 | PT-OMA-01 Officina Manutenzione | 18.0 | 0.50 | 37074 | 126951 | 0 | 164025 | 164025 |

Totale: **37074** **126951** **0** **164025** **164025**

Zona 2 - Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino fabbisogno di potenza dei locali

| Loc | Descrizione | θ_i [°C] | n [1/h] | Φ_{tr} [W] | Φ_{ve} [W] | Φ_{rh} [W] | Φ_{hl} [W] | $\Phi_{hl\ sic}$ [W] |
|-----|-------------------------------|--------------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| 3 | PT-OFL-01 Officina flessibile | 18.0 | 0.50 | 7610 | 19224 | 0 | 26835 | 26835 |
| 7 | PT-MAG-01 Magazzino | 18.0 | 0.50 | 5952 | 12681 | 0 | 18633 | 18633 |

Totale: **13563** **31905** **0** **45468** **45468**

Zona 4 - Piano terra fabbisogno di potenza dei locali

| Loc | Descrizione | θ_i [°C] | n [1/h] | Φ_{tr} [W] | Φ_{ve} [W] | Φ_{rh} [W] | Φ_{hl} [W] | $\Phi_{hl\ sic}$ [W] |
|-----|--|--------------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| 1 | PT-COR-01 Corridoio | 20.0 | 0.50 | 583 | 1245 | 0 | 1828 | 1828 |
| 2 | PT-LVE-01 Locale verniciatura | 20.0 | 0.50 | 750 | 1016 | 0 | 1765 | 1765 |
| 3 | PT-LCV-01 Laboratorio impianti climatizzazione | 20.0 | 0.50 | 899 | 2423 | 0 | 3322 | 3322 |
| 4 | PT-LIP-01 Laboratorio impianti idraulici | 20.0 | 0.50 | 1007 | 2380 | 0 | 3386 | 3386 |
| 5 | PT-LSA-01 Locale saldature | 20.0 | 0.50 | 155 | 889 | 0 | 1044 | 1044 |
| 6 | PT-LAB-01 Locale batterie | 20.0 | 0.50 | 71 | 396 | 0 | 467 | 467 |
| 7 | PT-LBA-02 Locale batterie | 20.0 | 0.50 | 58 | 329 | 0 | 386 | 386 |
| 8 | PT-LEL-01 Laboratorio elettronico | 20.0 | 0.50 | 168 | 968 | 0 | 1136 | 1136 |
| 9 | PT-LEM-01 Laboratorio elettromeccanico | 20.0 | 0.50 | 176 | 1013 | 0 | 1189 | 1189 |
| 10 | PT-COR-02 Corridoio | 20.0 | 0.50 | 294 | 1693 | 0 | 1987 | 1987 |
| 11 | PT-ELE-01 Locale quadri elettrici | 20.0 | 0.50 | 214 | 463 | 0 | 677 | 677 |
| 12 | PT-MAG-02 Magazzino | 20.0 | 0.50 | 89 | 511 | 0 | 600 | 600 |
| 13 | PT-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | 20.0 | 8.00 | 242 | 6090 | 0 | 6332 | 6332 |

Totale: **4706** **19415** **0** **24121** **24121**

Zona 5 - Piano primo fabbisogno di potenza dei locali

| Loc | Descrizione | θ_i | n | Φ_{tr} | Φ_{ve} | Φ_{rh} | Φ_{hl} | $\Phi_{hl\ sic}$ |
|-----|-------------|------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
|-----|-------------|------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|

| | | [°C] | [1/h] | [W] | [W] | [W] | [W] | [W] |
|----|-------------------------------------|------|-------|------|-------|-----|-------|-------|
| 1 | PP-SFO-01 Sala formazione | 20.0 | 7.27 | 990 | 20443 | 0 | 21433 | 21433 |
| 2 | PP-UFF-01 Ufficio | 20.0 | 0.80 | 338 | 492 | 0 | 829 | 829 |
| 3 | PP-UFF-02 Uffici | 20.0 | 0.80 | 340 | 497 | 0 | 837 | 837 |
| 4 | PP-UFF-03 Uffici | 20.0 | 0.80 | 332 | 478 | 0 | 809 | 809 |
| 5 | PP-UFF-04 Uffici | 20.0 | 0.80 | 362 | 500 | 0 | 862 | 862 |
| 6 | PP-COR-01 Corridoio | 20.0 | 0.53 | 944 | 2418 | 0 | 3362 | 3362 |
| 7 | PP-INF-01 Infermeria | 20.0 | 0.52 | 422 | 439 | 0 | 862 | 862 |
| 8 | PP-TIN-01 Toilette infermeria | 20.0 | 8.00 | 32 | 1176 | 0 | 1208 | 1208 |
| 9 | PP-LAD-02 Locale a disposizione | 20.0 | 0.80 | 69 | 232 | 0 | 301 | 301 |
| 10 | PP-ELE-01 Locale quadri elettrici | 20.0 | 0.67 | 138 | 436 | 0 | 574 | 574 |
| 11 | PP-LAD-01 Locale a disposizione | 20.0 | 0.80 | 188 | 731 | 0 | 919 | 919 |
| 12 | PP-ARC-01 Archivio | 20.0 | 1.80 | 284 | 1394 | 0 | 1678 | 1678 |
| 13 | PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile | 20.0 | 8.00 | 473 | 14416 | 0 | 14889 | 14889 |
| 14 | PP-ARI-01 Area ristoro | 20.0 | 7.27 | 1138 | 18136 | 0 | 19274 | 19274 |
| 15 | PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile | 20.0 | 8.00 | 483 | 11012 | 0 | 11495 | 11495 |
| 16 | PP-LAD-03 Locale a disposizione | 20.0 | 0.80 | 31 | 111 | 0 | 142 | 142 |
| 17 | PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | 20.0 | 8.00 | 300 | 6026 | 0 | 6326 | 6326 |

Totale: **6863** **78937** **0** **85800** **85800**

Totale Edificio: 62206 257208 0 319414 319414

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1.00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

| Zona | Descrizione | V [m ³] | V _{netto} [m ³] | S _u [m ²] | S _{lorda} [m ²] | S [m ²] | S/V [-] |
|------|---|------------------------|---|-------------------------------------|---|------------------------|------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 36693.28 | 33117.55 | 2712.06 | 2781.63 | 7655.18 | 0.21 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 9868.75 | 8323.08 | 860.55 | 900.93 | 2721.51 | 0.28 |
| 4 | Piano terra | 4378.55 | 3288.36 | 829.70 | 883.01 | 1290.52 | 0.29 |
| 5 | Piano primo | 3246.40 | 2400.18 | 800.06 | 859.40 | 1160.97 | 0.36 |

Totale: **54186.99** **47129.16** **5202.37** **5424.98** **12828.18** **0.24**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

| Zona | Descrizione | Φ_{tr} [W] | Φ_{ve} [W] | Φ_{rh} [W] | Φ_{hl} [W] | $\Phi_{hl\ sic}$ [W] |
|------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 37074 | 126951 | 0 | 164025 | 164025 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 13563 | 31905 | 0 | 45468 | 45468 |
| 4 | Piano terra | 4706 | 19415 | 0 | 24121 | 24121 |
| 5 | Piano primo | 6863 | 78937 | 0 | 85800 | 85800 |

Totale: **62206** **257208** **0** **319414** **319414**

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **Bologna**
 Provincia **Bologna**
 Altitudine s.l.m. **54** m
 Gradi giorno **2259**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-5.0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|----------------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Nord | MJ/m² | 1.6 | 2.6 | 3.8 | 5.5 | 8.3 | 9.2 | 9.7 | 7.0 | 4.8 | 2.9 | 1.9 | 1.4 |
| Nord-Est | MJ/m² | 1.8 | 3.3 | 5.2 | 7.9 | 10.9 | 11.4 | 12.8 | 9.7 | 6.8 | 3.5 | 2.1 | 1.4 |
| Est | MJ/m² | 3.6 | 6.1 | 7.9 | 10.7 | 13.1 | 13.1 | 15.3 | 12.3 | 9.7 | 5.4 | 3.6 | 2.3 |
| Sud-Est | MJ/m² | 6.0 | 9.0 | 9.6 | 11.3 | 12.3 | 11.6 | 13.6 | 12.1 | 11.0 | 7.0 | 5.4 | 3.6 |
| Sud | MJ/m² | 7.6 | 10.8 | 10.1 | 10.2 | 10.2 | 9.5 | 10.9 | 10.5 | 10.7 | 7.8 | 6.6 | 4.5 |
| Sud-Ovest | MJ/m² | 6.0 | 9.0 | 9.6 | 11.3 | 12.3 | 11.6 | 13.6 | 12.1 | 11.0 | 7.0 | 5.4 | 3.6 |
| Ovest | MJ/m² | 3.6 | 6.1 | 7.9 | 10.7 | 13.1 | 13.1 | 15.3 | 12.3 | 9.7 | 5.4 | 3.6 | 2.3 |
| Nord-Ovest | MJ/m² | 1.8 | 3.3 | 5.2 | 7.9 | 10.9 | 11.4 | 12.8 | 9.7 | 6.8 | 3.5 | 2.1 | 1.4 |
| Orizz. Diffusa | MJ/m² | 2.4 | 3.6 | 5.4 | 7.0 | 9.4 | 9.8 | 9.6 | 8.5 | 6.7 | 4.3 | 2.9 | 2.1 |
| Orizz. Diretta | MJ/m² | 2.1 | 4.4 | 5.7 | 8.8 | 10.8 | 10.8 | 14.0 | 10.0 | 7.3 | 3.3 | 1.9 | 1.0 |

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1.3 | 5.4 | 9.6 | 12.7 | - | - | - | - | - | 14.0 | 9.3 | 3.8 |
| N° giorni | - | 31 | 28 | 31 | 15 | - | - | - | - | - | 17 | 30 | 31 |

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 October** al **15 April**
 Durata della stagione **183** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **2712.06** m²
 Superficie esterna lorda **7655.18** m²
 Volume netto **33117.55** m³
 Volume lordo **36693.28** m³
 Rapporto S/V **0.21** m⁻¹

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1.3 | 5.4 | 9.6 | 12.7 | - | - | - | - | - | 14.0 | 9.3 | 3.8 |
| N° giorni | - | 31 | 28 | 31 | 15 | - | - | - | - | - | 17 | 30 | 31 |

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 October** al **15 April**
 Durata della stagione **183** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **860.55** m²
 Superficie esterna lorda **2721.51** m²
 Volume netto **8323.08** m³
 Volume lordo **9868.75** m³
 Rapporto S/V **0.28** m⁻¹

Zona 4 : Piano terra**Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:**

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1.3 | 5.4 | 9.6 | 12.7 | - | - | - | - | - | 14.0 | 9.3 | 3.8 |
| N° giorni | - | 31 | 28 | 31 | 15 | - | - | - | - | - | 17 | 30 | 31 |

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 October** al **15 April**
 Durata della stagione **183** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **829.70** m²
 Superficie esterna lorda **1290.52** m²
 Volume netto **3288.36** m³
 Volume lordo **4378.55** m³
 Rapporto S/V **0.29** m⁻¹

Zona 5 : Piano primo**Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:**

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1.3 | 5.4 | 9.6 | 12.7 | - | - | - | - | - | 14.0 | 9.3 | 3.8 |
| N° giorni | - | 31 | 28 | 31 | 15 | - | - | - | - | - | 17 | 30 | 31 |

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 October** al **15 April**
 Durata della stagione **183** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **800.06** m²
 Superficie esterna lorda **1160.97** m²
 Volume netto **2400.18** m³

| | | |
|--------------|----------------|-----------------|
| Volume lordo | 3246.40 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0.36 | m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|--------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | 1732.58 | 304.1 |
| M50 | Porta 200x250 | 1.200 | 15.00 | 18.0 |
| M52 | Porta 400x600 | 1.200 | 120.00 | 144.0 |
| S1 | Copertura | 0.194 | 15.89 | 3.1 |
| S5 | Copertura sandwich | 0.175 | 2755.18 | 482.0 |
| W1 | Finestra 400x150 LC-E | 1.218 | 30.00 | 36.5 |
| W5 | Facciata continua 9750x150 LC-E | 1.218 | 146.25 | 178.2 |
| Totale | | | | 1165.9 |

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|--------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento su terreno | 0.111 | 2781.63 | 310.0 |
| Totale | | | | 310.0 |

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, u} [-] | H _U [W/K] |
|--------|--|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M11 | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 36.94 | 0.10 | 1.7 |
| M12 | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 21.71 | 0.00 | 0.0 |
| Totale | | | | | 1.7 |

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|--------|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 0.416 | 350.73 | 0.00 | 0.0 |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | 0.482 | 1163.77 | 0.00 | 0.0 |
| M54 | Porta 90x210 Interna | 0.600 | 11.34 | 0.00 | 0.0 |
| M56 | Porta 200x250 Interna | 0.600 | 15.00 | 0.00 | 0.0 |
| M57 | Porta 400x450 interna | 0.600 | 36.00 | 0.00 | 0.0 |
| M58 | Porta 300x350 Interna | 0.600 | 52.50 | 0.00 | 0.0 |
| Totale | | | | | 0.0 |

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m³] | Q _{ve,0} [m³/h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|--------|---------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2 | PT-OMA-01 Officina Manutenzione | Meccanica | 33117.55 | 16558.77 | 0.51 | 2815.0 |
| Totale | | | | | | 2815.0 |

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|-----|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | 850.40 | 149.2 |

| | | | | |
|--------|-----------------------|-------|--------|--------------|
| M50 | Porta 200x250 | 1.200 | 10.00 | 12.0 |
| M51 | Porta 400x450 | 1.200 | 36.00 | 43.2 |
| M62 | Porta 600x600 | 1.200 | 36.00 | 43.2 |
| S1 | Copertura | 0.194 | 898.06 | 174.6 |
| W2 | Finestra 400x150 LC-E | 1.218 | 36.00 | 43.9 |
| Totale | | | | 466.1 |

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|--------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento su terreno | 0.111 | 855.05 | 95.3 |
| Totale | | | | 95.3 |

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|--------|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 0.416 | 460.69 | 0.00 | 0.0 |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | 0.482 | 456.43 | 0.00 | 0.0 |
| M56 | Porta 200x250 Interna | 0.600 | 15.00 | 0.00 | 0.0 |
| M57 | Porta 400x450 interna | 0.600 | 36.00 | 0.00 | 0.0 |
| M58 | Porta 300x350 Interna | 0.600 | 10.50 | 0.00 | 0.0 |
| P2 | Solaio intermedio LC-LC | 0.669 | 45.89 | 0.00 | 0.0 |
| S2 | Solaio intermedio LC-LC | 0.738 | 6.26 | 0.00 | 0.0 |
| Totale | | | | | 0.0 |

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m³] | q _{ve,0} [m³/h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|--------|-------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 3 | PT-OFL-01 Officina flessibile | Meccanica | 5015.04 | 2507.52 | 0.51 | 426.3 |
| 7 | PT-MAG-01 Magazzino | Meccanica | 3308.04 | 1654.02 | 0.51 | 281.2 |
| Totale | | | | | | 707.5 |

Zona 4 : Piano terra

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|--------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | 191.33 | 33.6 |
| M50 | Porta 200x250 | 1.200 | 5.00 | 6.0 |
| M53 | Porta 300x350 | 1.200 | 31.50 | 37.8 |
| Totale | | | | 77.4 |

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|--------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento su terreno | 0.111 | 883.00 | 98.4 |
| Totale | | | | 98.4 |

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, U} [-] | H _U [W/K] |
|--------|--|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M11 | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 175.91 | 0.10 | 8.2 |
| M60 | Porta 180x210 LC-LNC | 0.600 | 3.78 | 0.10 | 0.2 |
| Totale | | | | | 8.4 |

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|-----|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 0.416 | 1454.59 | 0.00 | 0.0 |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | 0.482 | 188.19 | 0.00 | 0.0 |
| M54 | Porta 90x210 Interna | 0.600 | 24.57 | 0.00 | 0.0 |
| M56 | Porta 200x250 Interna | 0.600 | 40.00 | 0.00 | 0.0 |
| M58 | Porta 300x350 Interna | 0.600 | 115.50 | 0.00 | 0.0 |
| S2 | Solaio intermedio LC-LC | 0.738 | 883.00 | 0.00 | 0.0 |

Totale **0.0**

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|-----|--|--------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 | PT-COR-01 Corridoio | Meccanica | 298.88 | 149.44 | 0.60 | 29.9 |
| 2 | PT-LVE-01 Locale verniciatura | Meccanica | 243.80 | 121.90 | 0.60 | 24.4 |
| 3 | PT-LCV-01 Laboratorio impianti climatizzazione | Meccanica | 581.52 | 290.76 | 0.60 | 58.2 |
| 4 | PT-LIP-01 Laboratorio impianti idraulici | Meccanica | 571.12 | 285.56 | 0.60 | 57.1 |
| 5 | PT-LSA-01 Locale saldature | Meccanica | 213.28 | 106.64 | 0.60 | 21.3 |
| 6 | PT-LAB-01 Locale batterie | Meccanica | 95.08 | 47.54 | 0.60 | 9.5 |
| 7 | PT-LBA-02 Locale batterie | Meccanica | 78.84 | 39.42 | 0.60 | 7.9 |
| 8 | PT-LEL-01 Laboratorio elettronico | Meccanica | 232.24 | 116.12 | 0.60 | 23.2 |
| 9 | PT-LEM-01 Laboratorio elettromeccanico | Meccanica | 243.04 | 121.52 | 0.60 | 24.3 |
| 10 | PT-COR-02 Corridoio | Meccanica | 406.28 | 203.14 | 0.60 | 40.6 |
| 11 | PT-ELE-01 Locale quadri elettrici | Meccanica | 110.28 | 55.58 | 0.59 | 10.9 |
| 12 | PT-MAG-02 Magazzino | Meccanica | 122.64 | 61.32 | 0.60 | 12.3 |
| 13 | PT-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | Meccanica | 91.35 | 730.81 | 0.08 | 19.5 |

Totale **339.1**

Zona 5 : Piano primo

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | 142.34 | 25.0 |
| S1 | Copertura | 0.194 | 832.13 | 161.7 |
| W3 | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.195 | 36.00 | 43.0 |
| W6 | Lucernario 250x150 LC-E | 1.218 | 22.79 | 27.8 |
| W7 | Lucernario 300x150 LC-E | 1.218 | 4.50 | 5.5 |

Totale **263.0**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | b _{tr, u} [-] | H _u [W/K] |
|-----|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| M12 | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 44.25 | 0.00 | 0.0 |
| M13 | PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 78.96 | 0.03 | 1.2 |

Totale **1.2**

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|-----|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 0.416 | 1348.54 | 0.00 | 0.0 |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | 0.482 | 289.94 | 0.00 | 0.0 |
| M54 | Porta 90x210 Interna | 0.600 | 37.80 | 0.00 | 0.0 |
| M55 | Porta 180x210 Interna | 0.600 | 30.24 | 0.00 | 0.0 |

| | | | | | |
|----|-------------------------|-------|--------|------|-----|
| P2 | Solaio intermedio LC-LC | 0.669 | 859.42 | 0.00 | 0.0 |
|----|-------------------------|-------|--------|------|-----|

Totale **0.0**

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|-----|-------------------------------------|--------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 | PP-SFO-01 Sala formazione | Meccanica | 337.35 | 2453.21 | 0.51 | 417.0 |
| 2 | PP-UFF-01 Ufficio | Meccanica | 73.83 | 59.00 | 0.59 | 11.6 |
| 3 | PP-UFF-02 Uffici | Meccanica | 74.67 | 59.68 | 0.59 | 11.7 |
| 4 | PP-UFF-03 Uffici | Meccanica | 71.73 | 57.33 | 0.59 | 11.3 |
| 5 | PP-UFF-04 Uffici | Meccanica | 75.15 | 60.06 | 0.59 | 11.8 |
| 6 | PP-COR-01 Corridoio | Meccanica | 544.59 | 290.16 | 0.60 | 58.0 |
| 7 | PP-INF-01 Infermeria | Meccanica | 102.18 | 52.72 | 1.00 | 17.6 |
| 8 | PP-TIN-01 Toilette infermeria | Meccanica | 17.64 | 141.13 | 0.08 | 3.8 |
| 9 | PP-LAD-02 Locale a disposizione | Meccanica | 34.86 | 27.86 | 0.59 | 5.5 |
| 10 | PP-ELE-01 Locale quadri elettrici | Meccanica | 77.82 | 52.30 | 0.59 | 10.3 |
| 11 | PP-LAD-01 Locale a disposizione | Meccanica | 109.74 | 87.70 | 0.59 | 17.2 |
| 12 | PP-ARC-01 Archivio | Meccanica | 92.91 | 167.24 | 0.51 | 28.4 |
| 13 | PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile | Meccanica | 216.24 | 1729.91 | 0.34 | 196.1 |
| 14 | PP-ARI-01 Area ristoro | Meccanica | 299.28 | 2176.36 | 0.34 | 246.7 |
| 15 | PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile | Meccanica | 165.18 | 1321.43 | 0.34 | 149.8 |
| 16 | PP-LAD-03 Locale a disposizione | Meccanica | 16.62 | 13.28 | 0.59 | 2.6 |
| 17 | PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | Meccanica | 90.39 | 723.12 | 0.08 | 19.3 |

Totale **1218.7**

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

| | | | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.8 | - | Superficie esterna | 7655.18 | m ² |
| Superficie utile | 2712.06 | m ² | Volume lordo | 36693.28 | m ³ |
| Volume netto | 33117.55 | m ³ | Rapporto S/V | 0.21 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 18.0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6.00 | W/m ² | Superficie totale | 9284.52 | m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{H,tr} [kWh] | Q _{H,r} [kWh] | Q _{H,ve} [kWh] | Q _{H,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | T [h] | η _{u, H} [-] | Q _{H,nd} [kWh] |
|----------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Ottobre | 1864 | 305 | 4624 | 6793 | 671 | 6639 | 7310 | 99.1 | 0.849 | 587 |
| Novembre | 8611 | 648 | 17633 | 26893 | 788 | 11716 | 12504 | 99.1 | 0.998 | 14409 |
| Dicembre | 15175 | 662 | 29740 | 45577 | 579 | 12107 | 12686 | 99.1 | 1.000 | 32892 |
| Gennaio | 17722 | 671 | 34976 | 53368 | 747 | 12107 | 12854 | 99.1 | 1.000 | 40515 |
| Febbraio | 11522 | 830 | 23835 | 36187 | 1133 | 10935 | 12068 | 99.1 | 1.000 | 24120 |
| Marzo | 7752 | 937 | 17593 | 26282 | 1782 | 12107 | 13889 | 99.1 | 0.996 | 12444 |
| Aprile | 1814 | 386 | 5374 | 7575 | 1265 | 5858 | 7123 | 99.1 | 0.909 | 1099 |
| Totale | 64460 | 4440 | 13377 4 | 20267 4 | 6966 | 71468 | 78434 | | | 12606 5 |

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

| | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.8 | - | Superficie esterna | 2721.51 | m ² |
| Superficie utile | 860.55 | m ² | Volume lordo | 9868.75 | m ³ |
| Volume netto | 8323.08 | m ³ | Rapporto S/V | 0.28 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 18.0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6.00 | W/m ² | Superficie totale | 3752.27 | m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{H,tr} [kWh] | Q _{H,r} [kWh] | Q _{H,ve} [kWh] | Q _{H,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | T [h] | η _{u, H} [-] | Q _{H,nd} [kWh] |
|----------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Ottobre | 639 | 312 | 1162 | 2113 | 136 | 2107 | 2243 | 135.5 | 0.880 | 139 |
| Novembre | 3162 | 663 | 4432 | 8257 | 239 | 3718 | 3957 | 135.5 | 1.000 | 4301 |
| Dicembre | 5686 | 678 | 7474 | 13838 | 162 | 3841 | 4004 | 135.5 | 1.000 | 9835 |
| Gennaio | 6594 | 687 | 8790 | 16071 | 277 | 3841 | 4119 | 135.5 | 1.000 | 11952 |
| Febbraio | 4210 | 850 | 5990 | 11050 | 315 | 3470 | 3785 | 135.5 | 1.000 | 7265 |
| Marzo | 2789 | 959 | 4421 | 8170 | 316 | 3841 | 4158 | 135.5 | 0.999 | 4014 |
| Aprile | 625 | 396 | 1351 | 2371 | 161 | 1859 | 2020 | 135.5 | 0.964 | 424 |
| Totale | 23704 | 4545 | 33620 | 61870 | 1607 | 22677 | 24284 | | | 37931 |

Zona 4 : Piano terra

| | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.2 | - | Superficie esterna | 1290.52 | m ² |
| Superficie utile | 829.70 | m ² | Volume lordo | 4378.55 | m ³ |
| Volume netto | 3288.36 | m ³ | Rapporto S/V | 0.29 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6.00 | W/m ² | Superficie totale | 3996.38 | m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{H,tr} [kWh] | Q _{H,r} [kWh] | Q _{H,ve} [kWh] | Q _{H,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | T [h] | η _{u, H} [-] | Q _{H,nd} [kWh] |
|----------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Ottobre | 379 | 40 | 834 | 1252 | 0 | 2031 | 2031 | 350.0 | 0.617 | 0 |
| Novembre | 1313 | 84 | 2612 | 4009 | 0 | 3584 | 3584 | 350.0 | 0.993 | 451 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-------|-------|-------------|
| Dicembre | 2144 | 86 | 4087 | 6317 | 0 | 3704 | 3704 | 350.0 | 1.000 | 2613 |
| Gennaio | 2437 | 87 | 4718 | 7241 | 0 | 3704 | 3704 | 350.0 | 1.000 | 3537 |
| Febbraio | 1646 | 107 | 3327 | 5080 | 0 | 3345 | 3345 | 350.0 | 1.000 | 1735 |
| Marzo | 1250 | 121 | 2624 | 3994 | 0 | 3704 | 3704 | 350.0 | 0.986 | 341 |
| Aprile | 393 | 50 | 892 | 1334 | 0 | 1792 | 1792 | 350.0 | 0.744 | 0 |
| Totali | 9562 | 573 | 19093 | 29228 | 0 | 21864 | 21864 | | | 8677 |

Zona 5 : Piano primo

| | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.2 | - | Superficie esterna | 1160.97 | m ² |
| Superficie utile | 800.06 | m ² | Volume lordo | 3246.40 | m ³ |
| Volume netto | 2400.18 | m ³ | Rapporto S/V | 0.36 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 20.0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6.00 | W/m ² | Superficie totale | 3726.89 | m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{H,tr} [kWh] | Q _{H,r} [kWh] | Q _{H,ve} [kWh] | Q _{H,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | τ [h] | η _{u, H} [-] | Q _{H,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Ottobre | 530 | 198 | 2996 | 3725 | 470 | 1959 | 2428 | 115.2 | 0.991 | 1317 |
| Novembre | 1897 | 422 | 9389 | 11707 | 624 | 3456 | 4080 | 115.2 | 1.000 | 7628 |
| Dicembre | 3091 | 431 | 14688 | 18211 | 412 | 3571 | 3983 | 115.2 | 1.000 | 14228 |
| Gennaio | 3538 | 437 | 16955 | 20929 | 664 | 3571 | 4236 | 115.2 | 1.000 | 16693 |
| Febbraio | 2380 | 540 | 11956 | 14876 | 914 | 3226 | 4139 | 115.2 | 1.000 | 10737 |
| Marzo | 1731 | 610 | 9429 | 11770 | 1212 | 3571 | 4783 | 115.2 | 1.000 | 6988 |
| Aprile | 486 | 251 | 3204 | 3941 | 768 | 1728 | 2496 | 115.2 | 0.993 | 1463 |
| Totali | 13654 | 2888 | 68618 | 85159 | 5063 | 21083 | 26146 | | | 59053 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **Bologna**
 Provincia **Bologna**
 Altitudine s.l.m. **54** m
 Gradi giorno **2259**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-5.0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|----------------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Nord | MJ/m² | 1.6 | 2.6 | 3.8 | 5.5 | 8.3 | 9.2 | 9.7 | 7.0 | 4.8 | 2.9 | 1.9 | 1.4 |
| Nord-Est | MJ/m² | 1.8 | 3.3 | 5.2 | 7.9 | 10.9 | 11.4 | 12.8 | 9.7 | 6.8 | 3.5 | 2.1 | 1.4 |
| Est | MJ/m² | 3.6 | 6.1 | 7.9 | 10.7 | 13.1 | 13.1 | 15.3 | 12.3 | 9.7 | 5.4 | 3.6 | 2.3 |
| Sud-Est | MJ/m² | 6.0 | 9.0 | 9.6 | 11.3 | 12.3 | 11.6 | 13.6 | 12.1 | 11.0 | 7.0 | 5.4 | 3.6 |
| Sud | MJ/m² | 7.6 | 10.8 | 10.1 | 10.2 | 10.2 | 9.5 | 10.9 | 10.5 | 10.7 | 7.8 | 6.6 | 4.5 |
| Sud-Ovest | MJ/m² | 6.0 | 9.0 | 9.6 | 11.3 | 12.3 | 11.6 | 13.6 | 12.1 | 11.0 | 7.0 | 5.4 | 3.6 |
| Ovest | MJ/m² | 3.6 | 6.1 | 7.9 | 10.7 | 13.1 | 13.1 | 15.3 | 12.3 | 9.7 | 5.4 | 3.6 | 2.3 |
| Nord-Ovest | MJ/m² | 1.8 | 3.3 | 5.2 | 7.9 | 10.9 | 11.4 | 12.8 | 9.7 | 6.8 | 3.5 | 2.1 | 1.4 |
| Orizz. Diffusa | MJ/m² | 2.4 | 3.6 | 5.4 | 7.0 | 9.4 | 9.8 | 9.6 | 8.5 | 6.7 | 4.3 | 2.9 | 2.1 |
| Orizz. Diretta | MJ/m² | 2.1 | 4.4 | 5.7 | 8.8 | 10.8 | 10.8 | 14.0 | 10.0 | 7.3 | 3.3 | 1.9 | 1.0 |

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | - | - | - | 14.9 | 17.7 | 22.2 | 24.8 | 21.6 | 19.3 | 16.6 | - | - |
| N° giorni | - | - | - | - | 12 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 13 | - | - |

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Reale** dal **19 April** al **13 October**
 Durata della stagione **178** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **2712.06** m²
 Superficie esterna lorda **7655.18** m²
 Volume netto **33117.55** m³
 Volume lordo **36693.28** m³
 Rapporto S/V **0.21** m⁻¹

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Temperatura | °C | - | - | - | - | 18.9 | 22.2 | 24.8 | 21.6 | 19.3 | - | - | - |
| N° giorni | - | - | - | - | - | 17 | 30 | 31 | 31 | 30 | - | - | - |

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**

Stagione di calcolo **Reale** dal **15 May** al **30 September**

Durata della stagione **139** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **860.55** m²

Superficie esterna lorda **2721.51** m²

Volume netto **8323.08** m³

Volume lordo **9868.75** m³

Rapporto S/V **0.28** m⁻¹

Zona 4 : Piano terra**Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:**

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Temperatura | °C | - | - | - | 14.6 | 17.7 | 22.2 | 24.8 | 21.6 | 19.3 | 15.6 | 10.9 | - |
| N° giorni | - | - | - | - | 17 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 13 | - |

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**

Stagione di calcolo **Reale** dal **14 April** al **13 November**

Durata della stagione **214** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **829.70** m²

Superficie esterna lorda **1290.52** m²

Volume netto **3288.36** m³

Volume lordo **4378.55** m³

Rapporto S/V **0.29** m⁻¹

Zona 5 : Piano primo**Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:**

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | - | - | - | 15.7 | 17.7 | 22.2 | 24.8 | 21.6 | 19.3 | 16.8 | - | - |
| N° giorni | - | - | - | - | 1 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 9 | - | - |

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**

Stagione di calcolo **Reale** dal **30 April** al **09 October**

Durata della stagione **163** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **800.06** m²

Superficie esterna lorda **1160.97** m²

| | | |
|--------------|----------------|-----------------|
| Volume netto | 2400.18 | m ³ |
| Volume lordo | 3246.40 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0.36 | m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|--------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | 1732.58 | 304.1 |
| M50 | Porta 200x250 | 1.200 | 15.00 | 18.0 |
| M52 | Porta 400x600 | 1.200 | 120.00 | 144.0 |
| S1 | Copertura | 0.194 | 15.89 | 3.1 |
| S5 | Copertura sandwich | 0.175 | 2755.18 | 482.0 |
| W1 | Finestra 400x150 LC-E | 1.218 | 30.00 | 36.5 |
| W5 | Facciata continua 9750x150 LC-E | 1.218 | 146.25 | 178.2 |
| Totale | | | | 1165.9 |

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|--------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento su terreno | 0.111 | 2781.63 | 310.0 |
| Totale | | | | 310.0 |

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, u} [-] | H _U [W/K] |
|--------|--|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M11 | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 36.94 | 0.10 | 1.7 |
| M12 | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 21.71 | 0.00 | 0.0 |
| Totale | | | | | 1.7 |

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|--------|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 0.416 | 350.73 | 0.00 | 0.0 |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | 0.482 | 1163.77 | 0.00 | 0.0 |
| M54 | Porta 90x210 Interna | 0.600 | 11.34 | 0.00 | 0.0 |
| M56 | Porta 200x250 Interna | 0.600 | 15.00 | 0.00 | 0.0 |
| M57 | Porta 400x450 interna | 0.600 | 36.00 | 0.00 | 0.0 |
| M58 | Porta 300x350 Interna | 0.600 | 52.50 | 0.00 | 0.0 |
| Totale | | | | | 0.0 |

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m³] | Q _{ve,0} [m³/h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|--------|---------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2 | PT-OMA-01 Officina Manutenzione | Meccanica | 33117.55 | 16558.77 | 0.51 | 2815.0 |
| Totale | | | | | | 2815.0 |

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|-----|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | 850.40 | 149.2 |

| | | | | |
|--------|-----------------------|-------|--------|--------------|
| M50 | Porta 200x250 | 1.200 | 10.00 | 12.0 |
| M51 | Porta 400x450 | 1.200 | 36.00 | 43.2 |
| M62 | Porta 600x600 | 1.200 | 36.00 | 43.2 |
| S1 | Copertura | 0.194 | 898.06 | 174.6 |
| W2 | Finestra 400x150 LC-E | 1.218 | 36.00 | 43.9 |
| Totale | | | | 466.1 |

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|--------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento su terreno | 0.111 | 855.05 | 95.3 |
| Totale | | | | 95.3 |

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|--------|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 0.416 | 460.69 | 0.00 | 0.0 |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | 0.482 | 456.43 | 0.00 | 0.0 |
| M56 | Porta 200x250 Interna | 0.600 | 15.00 | 0.00 | 0.0 |
| M57 | Porta 400x450 interna | 0.600 | 36.00 | 0.00 | 0.0 |
| M58 | Porta 300x350 Interna | 0.600 | 10.50 | 0.00 | 0.0 |
| P2 | Solaio intermedio LC-LC | 0.669 | 45.89 | 0.00 | 0.0 |
| S2 | Solaio intermedio LC-LC | 0.738 | 6.26 | 0.00 | 0.0 |
| Totale | | | | | 0.0 |

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m³] | q _{ve,0} [m³/h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|--------|-------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 3 | PT-OFL-01 Officina flessibile | Meccanica | 5015.04 | 2507.52 | 0.51 | 426.3 |
| 7 | PT-MAG-01 Magazzino | Meccanica | 3308.04 | 1654.02 | 0.51 | 281.2 |
| Totale | | | | | | 707.5 |

Zona 4 : Piano terra

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|--------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | 191.33 | 33.6 |
| M50 | Porta 200x250 | 1.200 | 5.00 | 6.0 |
| M53 | Porta 300x350 | 1.200 | 31.50 | 37.8 |
| Totale | | | | 77.4 |

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|--------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento su terreno | 0.111 | 883.00 | 98.4 |
| Totale | | | | 98.4 |

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, U} [-] | H _U [W/K] |
|--------|--|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M11 | PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 175.91 | 0.10 | 8.2 |
| M60 | Porta 180x210 LC-LNC | 0.600 | 3.78 | 0.10 | 0.2 |
| Totale | | | | | 8.4 |

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|-----|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 0.416 | 1454.59 | 0.00 | 0.0 |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | 0.482 | 188.19 | 0.00 | 0.0 |
| M54 | Porta 90x210 Interna | 0.600 | 24.57 | 0.00 | 0.0 |
| M56 | Porta 200x250 Interna | 0.600 | 40.00 | 0.00 | 0.0 |
| M58 | Porta 300x350 Interna | 0.600 | 115.50 | 0.00 | 0.0 |
| S2 | Solaio intermedio LC-LC | 0.738 | 883.00 | 0.00 | 0.0 |

Totale **0.0**

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|-----|--|--------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 | PT-COR-01 Corridoio | Meccanica | 298.88 | 149.44 | 0.60 | 29.9 |
| 2 | PT-LVE-01 Locale verniciatura | Meccanica | 243.80 | 121.90 | 0.60 | 24.4 |
| 3 | PT-LCV-01 Laboratorio impianti climatizzazione | Meccanica | 581.52 | 290.76 | 0.60 | 58.2 |
| 4 | PT-LIP-01 Laboratorio impianti idraulici | Meccanica | 571.12 | 285.56 | 0.60 | 57.1 |
| 5 | PT-LSA-01 Locale saldature | Meccanica | 213.28 | 106.64 | 0.60 | 21.3 |
| 6 | PT-LAB-01 Locale batterie | Meccanica | 95.08 | 47.54 | 0.60 | 9.5 |
| 7 | PT-LBA-02 Locale batterie | Meccanica | 78.84 | 39.42 | 0.60 | 7.9 |
| 8 | PT-LEL-01 Laboratorio elettronico | Meccanica | 232.24 | 116.12 | 0.60 | 23.2 |
| 9 | PT-LEM-01 Laboratorio elettromeccanico | Meccanica | 243.04 | 121.52 | 0.60 | 24.3 |
| 10 | PT-COR-02 Corridoio | Meccanica | 406.28 | 203.14 | 0.60 | 40.6 |
| 11 | PT-ELE-01 Locale quadri elettrici | Meccanica | 110.28 | 55.58 | 0.59 | 10.9 |
| 12 | PT-MAG-02 Magazzino | Meccanica | 122.64 | 61.32 | 0.60 | 12.3 |
| 13 | PT-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | Meccanica | 91.35 | 730.81 | 0.08 | 19.5 |

Totale **339.1**

Zona 5 : Piano primo

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna in blocchi autoclavati | 0.176 | 142.34 | 25.0 |
| S1 | Copertura | 0.194 | 832.13 | 161.7 |
| W3 | Finestra 180x250 LC-E - Uffici | 1.195 | 36.00 | 43.0 |
| W6 | Lucernario 250x150 LC-E | 1.218 | 22.79 | 27.8 |
| W7 | Lucernario 300x150 LC-E | 1.218 | 4.50 | 5.5 |

Totale **263.0**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | b _{tr, u} [-] | H _u [W/K] |
|-----|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| M12 | PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 44.25 | 0.00 | 0.0 |
| M13 | PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati | 0.482 | 78.96 | 0.03 | 1.2 |

Totale **1.2**

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | b _{tr, N} [-] | H _N [W/K] |
|-----|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC | 0.416 | 1348.54 | 0.00 | 0.0 |
| M4 | Parete interna in blocchi autoclavati | 0.482 | 289.94 | 0.00 | 0.0 |
| M54 | Porta 90x210 Interna | 0.600 | 37.80 | 0.00 | 0.0 |
| M55 | Porta 180x210 Interna | 0.600 | 30.24 | 0.00 | 0.0 |

| | | | | | |
|----|-------------------------|-------|--------|------|-----|
| P2 | Solaio intermedio LC-LC | 0.669 | 859.42 | 0.00 | 0.0 |
|----|-------------------------|-------|--------|------|-----|

Totale **0.0**

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|-----|-------------------------------------|--------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 | PP-SFO-01 Sala formazione | Meccanica | 337.35 | 2453.21 | 0.51 | 417.0 |
| 2 | PP-UFF-01 Ufficio | Meccanica | 73.83 | 59.00 | 0.59 | 11.6 |
| 3 | PP-UFF-02 Uffici | Meccanica | 74.67 | 59.68 | 0.59 | 11.7 |
| 4 | PP-UFF-03 Uffici | Meccanica | 71.73 | 57.33 | 0.59 | 11.3 |
| 5 | PP-UFF-04 Uffici | Meccanica | 75.15 | 60.06 | 0.59 | 11.8 |
| 6 | PP-COR-01 Corridoio | Meccanica | 544.59 | 290.16 | 0.60 | 58.0 |
| 7 | PP-INF-01 Infermeria | Meccanica | 102.18 | 52.72 | 1.00 | 17.6 |
| 8 | PP-TIN-01 Toilette infermeria | Meccanica | 17.64 | 141.13 | 0.08 | 3.8 |
| 9 | PP-LAD-02 Locale a disposizione | Meccanica | 34.86 | 27.86 | 0.59 | 5.5 |
| 10 | PP-ELE-01 Locale quadri elettrici | Meccanica | 77.82 | 52.30 | 0.59 | 10.3 |
| 11 | PP-LAD-01 Locale a disposizione | Meccanica | 109.74 | 87.70 | 0.59 | 17.2 |
| 12 | PP-ARC-01 Archivio | Meccanica | 92.91 | 167.24 | 0.51 | 28.4 |
| 13 | PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile | Meccanica | 216.24 | 1729.91 | 0.34 | 196.1 |
| 14 | PP-ARI-01 Area ristoro | Meccanica | 299.28 | 2176.36 | 0.34 | 246.7 |
| 15 | PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile | Meccanica | 165.18 | 1321.43 | 0.34 | 149.8 |
| 16 | PP-LAD-03 Locale a disposizione | Meccanica | 16.62 | 13.28 | 0.59 | 2.6 |
| 17 | PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | Meccanica | 90.39 | 723.12 | 0.08 | 19.3 |

Totale **1218.7**

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

| | | | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.8 | - | Superficie esterna | 7655.18 | m ² |
| Superficie utile | 2712.06 | m ² | Volume lordo | 36693.28 | m ³ |
| Volume netto | 33117.55 | m ³ | Rapporto S/V | 0.21 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 26.0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6.00 | W/m ² | Superficie totale | 9284.52 | m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{C,tr} [kWh] | Q _{C,r} [kWh] | Q _{C,ve} [kWh] | Q _{C,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | τ [h] | η _{u, c} [-] | Q _{C,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Aprile | 3919 | 361 | 9000 | 13281 | 839 | 4686 | 5526 | 99.1 | 0.416 | 0 |
| Maggio | 6476 | 944 | 17383 | 24803 | 2982 | 12107 | 15089 | 99.1 | 0.608 | 8 |
| Giugno | 1429 | 998 | 7702 | 10130 | 2949 | 11716 | 14665 | 99.1 | 0.998 | 4559 |
| Luglio | -1764 | 1207 | 2513 | 1956 | 3350 | 12107 | 15457 | 99.1 | 1.000 | 13501 |
| Agosto | 2407 | 967 | 9215 | 12588 | 2537 | 12107 | 14644 | 99.1 | 0.978 | 2328 |
| Settembre | 5332 | 752 | 13580 | 19663 | 1775 | 11716 | 13491 | 99.1 | 0.685 | 30 |
| Ottobre | 3909 | 301 | 8268 | 12478 | 417 | 5077 | 5494 | 99.1 | 0.440 | 0 |
| Totali | 21708 | 5531 | 67661 | 94899 | 14849 | 69516 | 84364 | | | 20427 |

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

| | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.8 | - | Superficie esterna | 2721.51 | m ² |
| Superficie utile | 860.55 | m ² | Volume lordo | 9868.75 | m ³ |
| Volume netto | 8323.08 | m ³ | Rapporto S/V | 0.28 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 26.0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6.00 | W/m ² | Superficie totale | 3752.27 | m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{C,tr} [kWh] | Q _{C,r} [kWh] | Q _{C,ve} [kWh] | Q _{C,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | τ [h] | η _{u, c} [-] | Q _{C,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Maggio | 1031 | 572 | 2061 | 3663 | 134 | 2107 | 2241 | 135.5 | 0.612 | 0 |
| Giugno | 479 | 1022 | 1936 | 3437 | 217 | 3718 | 3934 | 135.5 | 0.983 | 557 |
| Luglio | -757 | 1236 | 632 | 1110 | 230 | 3841 | 4071 | 135.5 | 1.000 | 2961 |
| Agosto | 795 | 990 | 2316 | 4101 | 194 | 3841 | 4035 | 135.5 | 0.932 | 214 |
| Settembre | 1874 | 770 | 3413 | 6056 | 195 | 3718 | 3913 | 135.5 | 0.646 | 2 |
| Totali | 3421 | 4589 | 10357 | 18367 | 970 | 17225 | 18194 | | | 3734 |

Zona 4 : Piano terra

| | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.2 | - | Superficie esterna | 1290.52 | m ² |
| Superficie utile | 829.70 | m ² | Volume lordo | 4378.55 | m ³ |
| Volume netto | 3288.36 | m ³ | Rapporto S/V | 0.29 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 26.0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6.00 | W/m ² | Superficie totale | 3996.38 | m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{C,tr} [kWh] | Q _{C,r} [kWh] | Q _{C,ve} [kWh] | Q _{C,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | τ [h] | η _{u, c} [-] | Q _{C,nd} [kWh] |
|--------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Aprile | 756 | 64 | 1583 | 2404 | 0 | 2031 | 2031 | 350.0 | 0.844 | 3 |
| Maggio | 943 | 122 | 2094 | 3159 | 0 | 3704 | 3704 | 350.0 | 0.998 | 549 |
| Giugno | 331 | 129 | 928 | 1387 | 0 | 3584 | 3584 | 350.0 | 1.000 | 2197 |
| Luglio | -44 | 156 | 303 | 415 | 0 | 3704 | 3704 | 350.0 | 1.000 | 3289 |
| Agosto | 405 | 125 | 1110 | 1640 | 0 | 3704 | 3704 | 350.0 | 1.000 | 2064 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-------|-------|-------------|
| Settembre | 701 | 97 | 1636 | 2434 | 0 | 3584 | 3584 | 350.0 | 1.000 | 1151 |
| Ottobre | 1291 | 85 | 2624 | 4000 | 0 | 3704 | 3704 | 350.0 | 0.918 | 34 |
| Novembre | 820 | 41 | 1595 | 2456 | 0 | 1553 | 1553 | 350.0 | 0.632 | 0 |
| Totali | 5204 | 819 | 11872 | 17895 | 0 | 25568 | 25568 | | | 9286 |

Zona 5 : Piano primo

| | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.2 | - | Superficie esterna | 1160.97 | m ² |
| Superficie utile | 800.06 | m ² | Volume lordo | 3246.40 | m ³ |
| Volume netto | 2400.18 | m ³ | Rapporto S/V | 0.36 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 26.0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6.00 | W/m ² | Superficie totale | 3726.89 | m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{C,tr} [kWh] | Q _{C,r} [kWh] | Q _{C,ve} [kWh] | Q _{C,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | τ [h] | η _{u, c} [-] | Q _{C,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Aprile | 52 | 21 | 303 | 375 | 51 | 115 | 166 | 115.2 | 0.444 | 0 |
| Maggio | 1092 | 614 | 7525 | 9231 | 1921 | 3571 | 5492 | 115.2 | 0.595 | 2 |
| Giugno | 195 | 649 | 3334 | 4178 | 1843 | 3456 | 5299 | 115.2 | 0.992 | 1154 |
| Luglio | -391 | 785 | 1088 | 1482 | 2167 | 3571 | 5739 | 115.2 | 1.000 | 4257 |
| Agosto | 365 | 629 | 3989 | 4983 | 1762 | 3571 | 5334 | 115.2 | 0.960 | 549 |
| Settembre | 899 | 489 | 5879 | 7267 | 1399 | 3456 | 4855 | 115.2 | 0.667 | 6 |
| Ottobre | 460 | 139 | 2413 | 3011 | 249 | 1037 | 1285 | 115.2 | 0.427 | 0 |
| Totali | 2670 | 3326 | 24532 | 30528 | 9392 | 18779 | 28171 | | | 5967 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

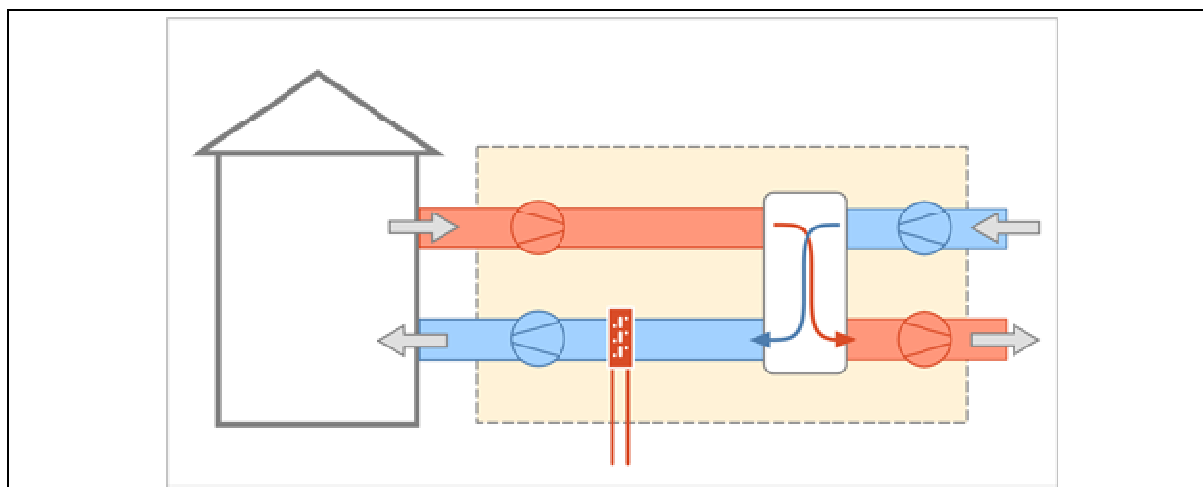
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



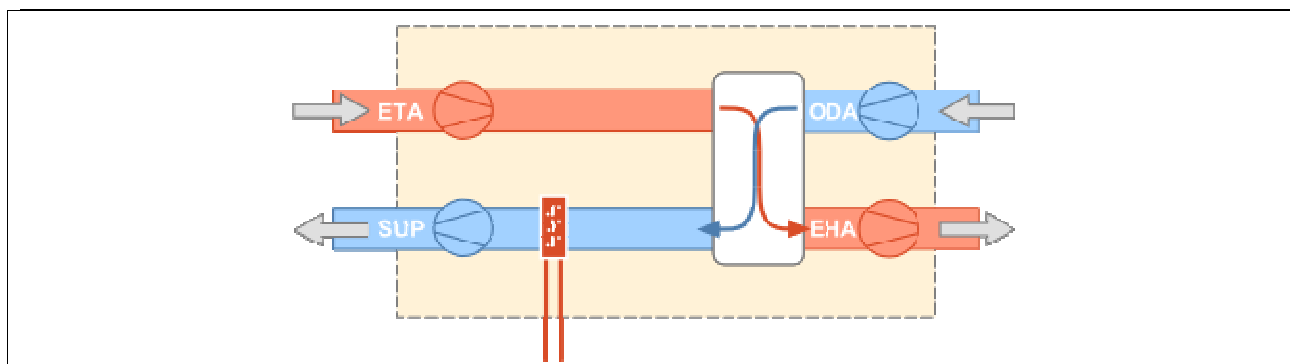
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

| | | | |
|---|------------------|--------------|----------|
| Ricambi d'aria a 50 Pa | n_{50} | 1 | h^{-1} |
| Coefficiente di esposizione al vento | e | 0.10 | - |
| Coefficiente di esposizione al vento | f | 15.00 | - |
| Fattore di efficienza della regolazione | $FC_{ve,H}$ | 1.00 | - |
| Ore di funzionamento dell'impianto | h_f | 8.00 | - |
| Rendimento nominale del recuperatore | $\eta_{H_{nom}}$ | 0.00 | - |

Portate dei locali

| Zona | Nr. | Descrizione locale | Tipologia | $Q_{ve,sup}$ [m ³ /h] | $Q_{ve,ext}$ [m ³ /h] | $Q_{ve,0}$ [m ³ /h] |
|--------|-----|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | PT-OMA-01 Officina Manutenzione | Estrazione + Immissione | 16500.00 | 16500.00 | 16558.77 |
| Totale | | | | 16500.00 | 16500.00 | 16558.77 |

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **16.0** °C
 Potenza elettrica dei ventilatori **3500** W
 Portata del condotto **16500.00** m³/h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti **18.0** °C
 Potenza elettrica dei ventilatori **1500** W
 Portata del condotto **16500.00** m³/h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **18.0** °C
 Potenza elettrica dei ventilatori **1500** W
 Portata del condotto **16500.00** m³/h

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Ventilazione**
 Tipo di generatore **Rendimento di generazione mensile noto**
 Metodo di calcolo **-**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **150.00** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

| Gen | Febb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 460.0 | 439.0 | 417.0 | 396.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 396.0 | 417.0 | 439.0 |

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kgCO₂/kWh

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Piano terra - Officina Manutenzione

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|--------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{H,e}$ | 98.0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{H,rg}$ | 98.0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{H,du}$ | 99.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,gen,p,nren}$ | 101.9 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,gen,p,tot}$ | 69.0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 96.9 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 65.6 | % |

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

| Generatore | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] |
|---|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Rendimento di generazione mensile noto | 107.0 | 101.9 | 69.0 |

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Piano terra - Officina Manutenzione

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Tipo di terminale di erogazione | Strisce radianti a fuoco diretto |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 500000 W |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |
| Rendimento di emissione | 98.0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipo | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche | P banda proporzionale 1 °C |
| Rendimento di regolazione | 98.0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|------------------------------------|---|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Autonomo, edificio condominiale |
| Posizione impianto | Impianto a piano intermedio |
| Posizione tubazioni | - |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93 |
| Numero di piani | - |
| Fattore di correzione | 1.00 |
| Rendimento di distribuzione utenza | 99.0 % |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

| | |
|--------------------|---|
| Servizio | Riscaldamento |
| Tipo di generatore | Rendimento di generazione mensile noto |
| Metodo di calcolo | - |

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **500.00** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

| Gen | Febb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 107.0 | 107.0 | 107.0 | 107.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 107.0 | 107.0 | 107.0 |

Vettore energetico:

| | | | |
|--|---------------|---------------|------------------------|
| Tipo | Metano | | |
| Potere calorifico inferiore | H_i | 9.940 | kWh/Nm ³ |
| Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) | $f_{p,ren}$ | 0.000 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) | $f_{p,nren}$ | 1.050 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria | f_p | 1.050 | - |
| Fattore di emissione di CO ₂ | | 0.2100 | kgCO ₂ /kWh |

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico**Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione**

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | Fabbisogni elettrici | | | |
|----------|----|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh] | $Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh] | $Q_{WV,aux,el}$ [kWh] | $Q_{H,hum,el}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | |
|---------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{H,risc,dp}$ [%] | $\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| gennaio | 31 | - | 0.0 | 0.0 |
| febbraio | 28 | - | 0.0 | 0.0 |
| marzo | 31 | - | 0.0 | 0.0 |
| aprile | 15 | - | 0.0 | 0.0 |
| maggio | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | - | 0.0 | 0.0 |
| novembre | 30 | - | 0.0 | 0.0 |
| dicembre | 31 | - | 0.0 | 0.0 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

| Mese | gg | $Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,risc,aux}$ [kWh] | $Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh] |
|-----------|----|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| gennaio | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| novembre | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,nd}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q'_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,int}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh] | $Q_{H,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,gen,in}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 40515 | 17482 | 19255 | 19255 | 19255 | 19255 | 20251 | 18927 |
| febbraio | 28 | 24120 | 3038 | 9635 | 9635 | 9635 | 9635 | 10134 | 9471 |
| marzo | 31 | 12444 | 0 | 2188 | 2188 | 2188 | 2188 | 2301 | 2151 |
| aprile | 15 | 1099 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 587 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| novembre | 30 | 14409 | 0 | 3805 | 3805 | 3805 | 3805 | 4002 | 3740 |
| dicembre | 31 | 32892 | 9632 | 14814 | 14814 | 14814 | 14814 | 15581 | 14562 |
| TOTALI | 183 | 126065 | 30152 | 49703 | 49703 | 49703 | 49703 | 52275 | 48855 |

Legenda simboli

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

| Mese | gg | Fabbisogni elettrici | | | |
|-----------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | $Q_{H,em,aux}$ [kWh] | $Q_{H,du,aux}$ [kWh] | $Q_{H,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{H,gen,aux}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |

| | | | | | |
|---------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{H,rg}$ [%] | $\eta_{H,d}$ [%] | $\eta_{H,s}$ [%] | $\eta_{H,dp}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{H,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 101.9 | 69.0 | 96.9 | 65.6 |
| febbraio | 28 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 101.9 | 69.0 | 96.9 | 65.6 |
| marzo | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 101.9 | 69.0 | 96.9 | 65.6 |
| aprile | 15 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 101.9 | 69.0 | 96.9 | 65.6 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 101.9 | 69.0 | 96.9 | 65.6 |
| novembre | 30 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 101.9 | 69.0 | 96.9 | 65.6 |
| dicembre | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 101.9 | 69.0 | 96.9 | 65.6 |

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Rendimento di generazione mensile noto

| Mese | gg | $Q_{H,gn,out}$ [kWh] | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [Nm ³] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| gennaio | 31 | 20251 | 18927 | 107.0 | 101.9 | 69.0 | 1904 |
| febbraio | 28 | 10134 | 9471 | 107.0 | 101.9 | 69.0 | 953 |
| marzo | 31 | 2301 | 2151 | 107.0 | 101.9 | 69.0 | 216 |
| aprile | 15 | 4 | 4 | 107.0 | 101.9 | 69.0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 1 | 1 | 107.0 | 101.9 | 69.0 | 0 |
| novembre | 30 | 4002 | 3740 | 107.0 | 101.9 | 69.0 | 376 |
| dicembre | 31 | 15581 | 14562 | 107.0 | 101.9 | 69.0 | 1465 |

| Mese | gg | FC |
|------|----|----|
|------|----|----|

| | | [-] |
|-----------|----|------------|
| gennaio | 31 | 0.054 |
| febbraio | 28 | 0.030 |
| marzo | 31 | 0.006 |
| aprile | 15 | 0.000 |
| maggio | - | - |
| giugno | - | - |
| luglio | - | - |
| agosto | - | - |
| settembre | - | - |
| ottobre | 17 | 0.000 |
| novembre | 30 | 0.011 |
| dicembre | 31 | 0.042 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,p,tot}$ [kWh] |
|---------------|------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 18927 | 0 | 19873 | 29345 |
| febbraio | 28 | 9471 | 0 | 9944 | 14684 |
| marzo | 31 | 2151 | 0 | 2258 | 3334 |
| aprile | 15 | 4 | 0 | 4 | 6 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| novembre | 30 | 3740 | 0 | 3927 | 5799 |
| dicembre | 31 | 14562 | 0 | 15290 | 22577 |
| TOTALI | 183 | 48855 | 0 | 51298 | 75748 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,p,tot}$ [kWh] |
|----------|----|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 18927 | 0 | 19873 | 29345 |
| febbraio | 28 | 9471 | 0 | 9944 | 14684 |
| marzo | 31 | 2151 | 0 | 2258 | 3334 |

| | | | | | |
|---------------|------------|--------------|----------|--------------|--------------|
| aprile | 15 | 4 | 0 | 4 | 6 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| novembre | 30 | 3740 | 0 | 3927 | 5799 |
| dicembre | 31 | 14562 | 0 | 15290 | 22577 |
| TOTALI | 183 | 48855 | 0 | 51298 | 75748 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

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

| | | |
|--|---------------------|-----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{H,p,nren}$ | 51298 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{H,p,tot}$ | 75748 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 96.9 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 65.6 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 0 kWh/anno |

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

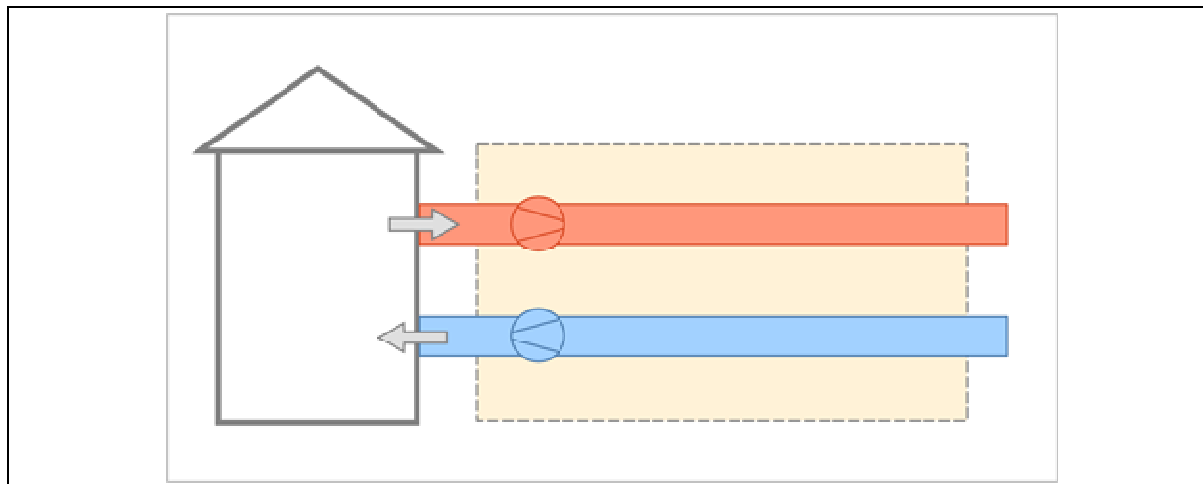
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Nessuno



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0.10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15.00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1.00** -

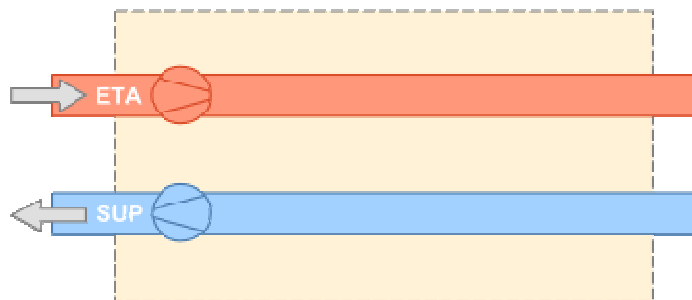
Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8.00** -

Portate dei locali

| Zona | Nr. | Descrizione locale | Tipologia | $Q_{ve,sup}$ [m ³ /h] | $Q_{ve,ext}$ [m ³ /h] | $Q_{ve,0}$ [m ³ /h] |
|--------|-----|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 2 | 3 | PT-OFL-01 Officina flessibile | Immissione | 1450.00 | 0.00 | 2507.52 |
| 2 | 7 | PT-MAG-01 Magazzino | Estrazione + Immissione | 1654.02 | 1654.02 | 1654.02 |
| Totale | | | | 3104.02 | 1654.02 | 4161.54 |

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

| | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|
| Temperatura di estrazione da ambienti | 18.0 | °C |
| Potenza elettrica dei ventilatori | 400 | W |
| Portata del condotto | 1654.02 | m ³ /h |

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

| | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|
| Temperatura di immissione in ambienti | 20.0 | °C |
| Potenza elettrica dei ventilatori | 0 | W |
| Portata del condotto | 3104.02 | m ³ /h |

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Piano terra - Officina flessibile

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|---------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{H,e}$ | 98.3 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{H,rg}$ | 98.0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{H,du}$ | 99.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,gen,p,nren}$ | 1823.4 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,gen,p,tot}$ | 747.3 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 1599.5 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 678.0 | % |

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

| Generatore | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] |
|------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|

| | | | |
|---|--------------|--------------|-------------|
| Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 | 333.8 | 171.2 | 70.2 |
|---|--------------|--------------|-------------|

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Piano terra - Officina flessibile

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | |
|--------------------------------------|--|
| Tipo di terminale di erogazione | Strisce radianti ad acqua, a vapore |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 70000 W |
| Fabbisogni elettrici | 250 W |
| Rendimento di emissione | 97.0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

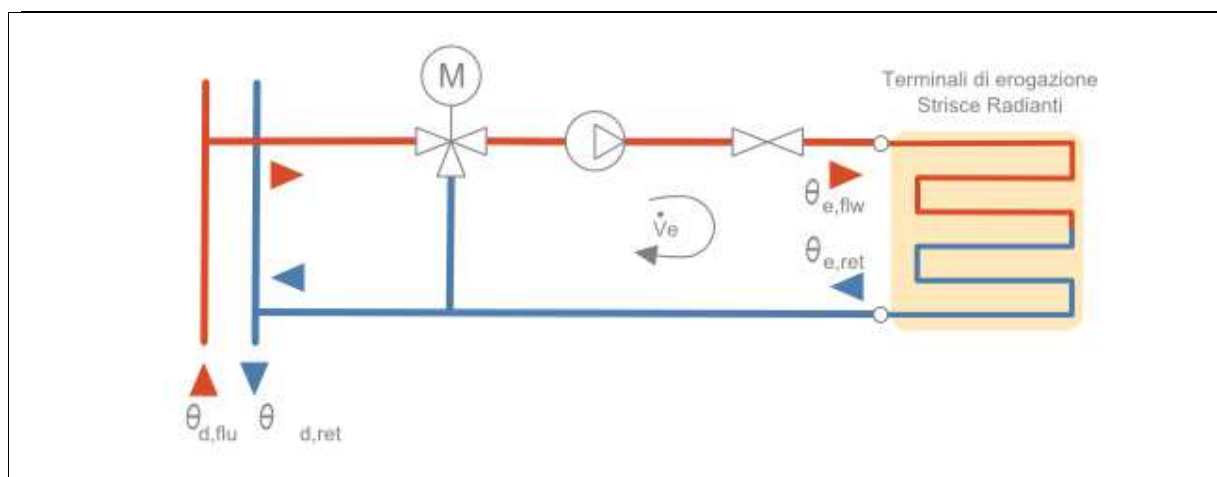
| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipo | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche | P banda proporzionale 1 °C |
| Rendimento di regolazione | 98.0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|------------------------------------|---|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Autonomo, edificio condominiale |
| Posizione impianto | Impianto a piano intermedio |
| Posizione tubazioni | - |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93 |
| Numero di piani | - |
| Fattore di correzione | 1.00 |
| Rendimento di distribuzione utenza | 99.0 % |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

| | |
|------------------|--|
| Tipo di circuito | Termostato modulante, valvola a 2 vie |
|------------------|--|



| | | |
|---|---|------|
| Maggiorazione potenza corpi scaldanti | 10.0 | % |
| ΔT nominale lato aria | 32.0 | °C |
| Esponente n del corpo scaldante | 1.10 | - |
| ΔT di progetto lato acqua | 5.0 | °C |
| Portata nominale | 13253.01 | kg/h |
| Criterio di calcolo | Temperatura di mandata variabile | |
| Temperatura di mandata massima | 50.0 | °C |
| ΔT mandata/ritorno | 45.0 | °C |
| Sovratemperatura della valvola miscelatrice | 5.0 | °C |

| | | EMETTITORI | | |
|----------|--------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Mese | giorni | θ _{e,avg} [°C] | θ _{e,flu} [°C] | θ _{e,ret} [°C] |
| ottobre | 17 | 20.1 | 42.6 | 20.0 |
| novembre | 30 | 22.4 | 44.9 | 20.0 |
| dicembre | 31 | 25.5 | 48.0 | 20.0 |
| gennaio | 31 | 26.6 | 49.1 | 20.0 |
| febbraio | 28 | 24.5 | 47.0 | 20.0 |
| marzo | 31 | 22.2 | 44.7 | 20.0 |
| aprile | 15 | 20.3 | 42.8 | 20.0 |

Legenda simboli

| | |
|--------------------|--|
| θ _{e,avg} | Temperatura media degli emettitori del circuito |
| θ _{e,flu} | Temperatura di mandata degli emettitori del circuito |
| θ _{e,ret} | Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito |

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

| | | DISTRIBUZIONE | | |
|----------|--------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Mese | giorni | θ _{d,avg} [°C] | θ _{d,flu} [°C] | θ _{d,ret} [°C] |
| ottobre | 17 | 33.8 | 47.6 | 20.0 |
| novembre | 30 | 35.0 | 49.9 | 20.0 |
| dicembre | 31 | 36.5 | 53.0 | 20.0 |
| gennaio | 31 | 37.0 | 54.1 | 20.0 |

| | | | | |
|----------|----|------|------|------|
| febbraio | 28 | 36.0 | 52.0 | 20.0 |
| marzo | 31 | 34.8 | 49.7 | 20.0 |
| aprile | 15 | 33.9 | 47.8 | 20.0 |

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

| | |
|-------------------------|--|
| Servizio | Riscaldamento |
| Tipo di generatore | Pompa di calore |
| Metodo di calcolo | secondo UNI/TS 11300-4 |
| Marca/Serie/Modello | CLIVET/ELFOEnergy Sheen EVO/WSAN-YSi 18.2 |
| Tipo di pompa di calore | Elettrica |

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20.0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

| | | | |
|--|---------|-------------|----|
| Temperatura di funzionamento (cut-off) | minima | -4.0 | °C |
| | massima | 30.0 | °C |

Sorgente calda **Acqua di impianto**

| | | | |
|--|---------|-------------|----|
| Temperatura di funzionamento (cut-off) | minima | 25.0 | °C |
| | massima | 50.0 | °C |

Prestazioni dichiarate:

| | | | |
|-----------------------------------|------------|--------------|----|
| Coefficiente di prestazione | COPE | 3.8 | |
| Potenza utile | P_u | 44.69 | kW |
| Potenza elettrica assorbita | P_{ass} | 11.61 | kW |
| Temperatura della sorgente fredda | θ_f | -7 | °C |
| Temperatura della sorgente calda | θ_c | 20 | °C |

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **40.92** kW

| Condizioni di parzializzazione | A | B | C | D |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Temperatura di riferimento [°C] | -7 | 2 | 7 | 12 |
| Fattore di carico climatico (PLR) [%] | 88 | 54 | 35 | 15 |
| Potenza DC a pieno carico [kW] | 36.20 | 48.80 | 57.10 | 65.30 |
| COP a carico parziale | 2.88 | 4.29 | 5.38 | 6.44 |
| COP a pieno carico | 2.88 | 3.99 | 4.93 | 5.90 |
| Fattore di carico CR [-] | 1.00 | 0.45 | 0.25 | 0.09 |
| Fattore correttivo fCOP [-] | 1.00 | 1.08 | 1.09 | 1.09 |

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

| Mese | giorni | GENERAZIONE | | |
|----------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | $\theta_{gn,avg}$ [°C] | $\theta_{gn,flw}$ [°C] | $\theta_{gn,ret}$ [°C] |
| ottobre | 17 | 33.8 | 47.6 | 20.0 |
| novembre | 30 | 35.0 | 49.9 | 20.0 |
| dicembre | 31 | 36.5 | 53.0 | 20.0 |
| gennaio | 31 | 37.0 | 54.1 | 20.0 |
| febbraio | 28 | 36.0 | 52.0 | 20.0 |
| marzo | 31 | 34.8 | 49.7 | 20.0 |
| aprile | 15 | 33.9 | 47.8 | 20.0 |

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | | | | |
|-----------|----|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,nd}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q'_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,int}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh] | $Q_{H,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,gen,in}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 11952 | 9678 | 9678 | 9678 | 9678 | 9678 | 10143 | 0 |
| febbraio | 28 | 7265 | 5716 | 5716 | 5716 | 5716 | 5716 | 5990 | 107 |
| marzo | 31 | 4014 | 2872 | 2872 | 2872 | 2872 | 2872 | 3010 | 345 |
| aprile | 15 | 424 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 170 | 34 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 139 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 33 | 9 |
| novembre | 30 | 4301 | 3155 | 3155 | 3155 | 3155 | 3155 | 3307 | 375 |
| dicembre | 31 | 9835 | 7901 | 7901 | 7901 | 7901 | 7901 | 8281 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|---------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| TOTALI | 183 | 37931 | 29515 | 29515 | 29515 | 29515 | 29515 | 30934 | 870 |
|---------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|

Legenda simboli

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

| Mese | gg | Fabbisogni elettrici | | | |
|---------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | $Q_{H,em,aux}$ [kWh] | $Q_{H,du,aux}$ [kWh] | $Q_{H,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{H,gen,aux}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 35 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 105 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{H,rg}$ [%] | $\eta_{H,d}$ [%] | $\eta_{H,s}$ [%] | $\eta_{H,dp}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{H,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 14619.1 | 11692.3 |
| febbraio | 28 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 2860.9 | 1190.7 | 2367.2 | 1045.2 |
| marzo | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 447.9 | 182.5 | 433.1 | 173.8 |
| aprile | 15 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 254.6 | 101.0 | 254.5 | 97.3 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 191.1 | 74.1 | 185.6 | 70.9 |
| novembre | 30 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 452.3 | 186.4 | 426.7 | 176.1 |
| dicembre | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 14537.1 | 11654.0 |

Legenda simboli

| | |
|---------------|--|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento |
| $\eta_{H,rg}$ | Rendimento mensile di regolazione |
| $\eta_{H,d}$ | Rendimento mensile di distribuzione |
| $\eta_{H,s}$ | Rendimento mensile di accumulo |

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

| Mese | gg | $Q_{H,gn,out}$ [kWh] | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| febbraio | 28 | 347 | 107 | 323.4 | 165.9 | 69.0 | 0 |
| marzo | 31 | 1164 | 345 | 337.7 | 173.2 | 70.6 | 0 |
| aprile | 15 | 122 | 34 | 356.1 | 182.6 | 72.5 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 33 | 9 | 372.7 | 191.1 | 74.1 | 0 |
| novembre | 30 | 1238 | 375 | 330.1 | 169.3 | 69.8 | 0 |
| dicembre | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |

| Mese | gg | COP [-] |
|-----------|----|------------|
| gennaio | 31 | 0.00 |
| febbraio | 28 | 3.23 |
| marzo | 31 | 3.38 |
| aprile | 15 | 3.56 |
| maggio | - | - |
| giugno | - | - |
| luglio | - | - |
| agosto | - | - |
| settembre | - | - |
| ottobre | 17 | 3.73 |
| novembre | 30 | 3.30 |
| dicembre | 31 | 0.00 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,p,tot}$ [kWh] |
|----------|----|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 0 | 35 | 66 | 83 |
| febbraio | 28 | 107 | 128 | 241 | 547 |
| marzo | 31 | 345 | 355 | 663 | 1653 |
| aprile | 15 | 34 | 35 | 64 | 166 |

| | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 9 | 9 | 17 | 45 |
| novembre | 30 | 375 | 386 | 739 | 1792 |
| dicembre | 31 | 0 | 28 | 54 | 68 |
| TOTALI | 183 | 870 | 975 | 1845 | 4353 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 138 | 220 | 336 | 460 | 606 | 597 | 708 | 556 | 409 | 231 | 142 | 95 |

| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{H,p,nren}$ | 1845 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{H,p,tot}$ | 4353 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 1599.5 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 678.0 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 946 kWh/anno |

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 4 : Piano terra

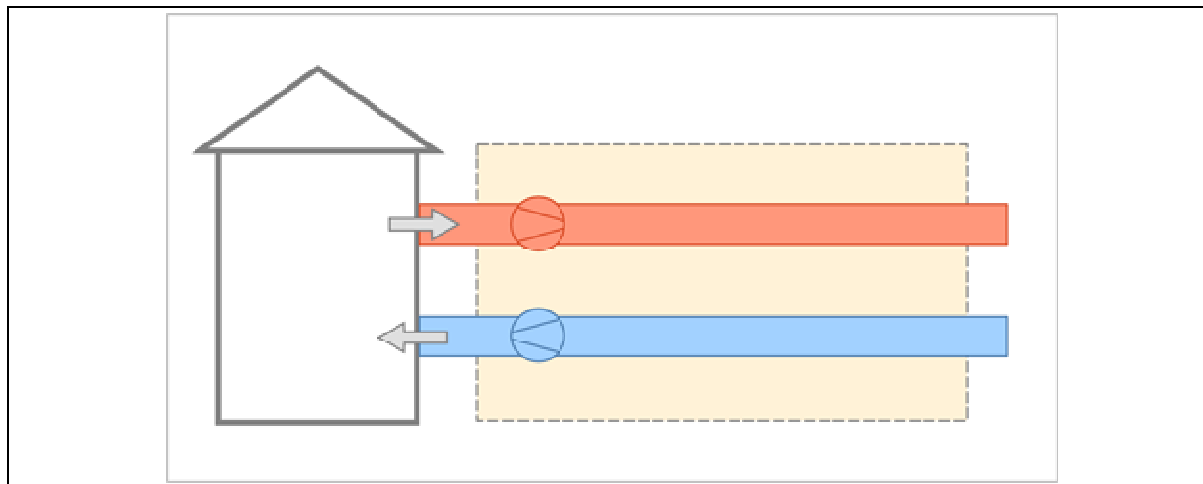
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Nessuno



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0.10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15.00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1.00** -

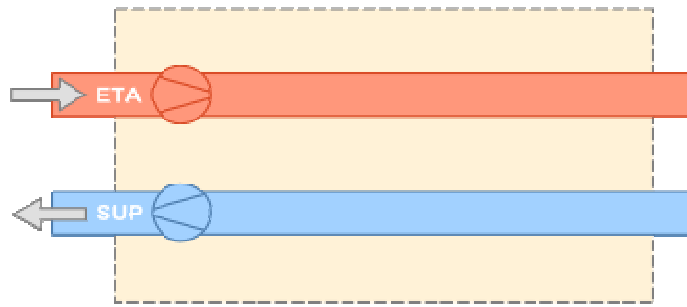
Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8.00** -

Portate dei locali

| Zona | Nr. | Descrizione locale | Tipologia | $Q_{ve,sup}$ [m ³ /h] | $Q_{ve,ext}$ [m ³ /h] | $Q_{ve,0}$ [m ³ /h] |
|--------|-----|--|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 4 | 1 | PT-COR-01 Corridoio | Immissione | 150.00 | 0.00 | 149.44 |
| 4 | 2 | PT-LVE-01 Locale verniciatura | Estrazione + Immissione | 1000.00 | 1000.00 | 121.90 |
| 4 | 3 | PT-LCV-01 Laboratorio impianti climatizzazione | Estrazione + Immissione | 1260.00 | 1260.00 | 290.76 |
| 4 | 4 | PT-LIP-01 Laboratorio impianti idraulici | Estrazione + Immissione | 1260.00 | 1260.00 | 285.56 |
| 4 | 5 | PT-LSA-01 Locale saldature | Estrazione + Immissione | 1800.00 | 1800.00 | 106.64 |
| 4 | 6 | PT-LAB-01 Locale batterie | Estrazione + Immissione | 80.00 | 80.00 | 47.54 |
| 4 | 7 | PT-LBA-02 Locale batterie | Transito | 0.00 | 0.00 | 39.42 |
| 4 | 8 | PT-LEL-01 Laboratorio elettronico | Estrazione + Immissione | 500.00 | 500.00 | 116.12 |
| 4 | 9 | PT-LEM-01 Laboratorio elettromeccanico | Estrazione + Immissione | 500.00 | 500.00 | 121.52 |
| 4 | 10 | PT-COR-02 Corridoio | Transito | 0.00 | 0.00 | 203.14 |
| 4 | 11 | PT-ELE-01 Locale quadri elettrici | Estrazione | 0.00 | 80.00 | 55.58 |
| 4 | 12 | PT-MAG-02 Magazzino | Estrazione + Immissione | 80.00 | 80.00 | 61.32 |
| 4 | 13 | PT-TOU/TOD Toilettas uomini e donne | Transito | 0.00 | 0.00 | 730.81 |
| Totale | | | | 6630.00 | 6560.00 | 2329.75 |

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

| | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|
| Temperatura di estrazione da ambienti | 20.0 | °C |
| Potenza elettrica dei ventilatori | 200 | W |
| Portata del condotto | 6560.00 | m ³ /h |

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

| | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|
| Temperatura di immissione in ambienti | 20.0 | °C |
| Potenza elettrica dei ventilatori | 200 | W |
| Portata del condotto | 6630.00 | m ³ /h |

Zona 4 : Piano terra

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Piano terra

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|---------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{H,e}$ | 99.2 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{H,rg}$ | 98.0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{H,du}$ | 99.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,gen,p,nren}$ | 172.9 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,gen,p,tot}$ | 70.4 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 3190.2 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 92.9 | % |

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

| Generatore | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] |
|---|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 | 337.0 | 172.8 | 70.4 |

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Piano terra

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Tipo di terminale di erogazione | Bocchette in sistemi ad aria calda |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 50000 W |
| Fabbisogni elettrici | 600 W |
| Rendimento di emissione | 98.0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipo | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche | P banda proporzionale 1 °C |
| Rendimento di regolazione | 98.0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|------------------------------------|---|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Autonomo, edificio condominiale |
| Posizione impianto | Impianto a piano intermedio |
| Posizione tubazioni | - |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93 |
| Numero di piani | - |
| Fattore di correzione | 1.00 |
| Rendimento di distribuzione utenza | 99.0 % |
| Fabbisogni elettrici | 200 W |

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

| | |
|-------------------------------|---|
| Servizio | Riscaldamento |
| Tipo di generatore | Pompa di calore |
| Metodo di calcolo | secondo UNI/TS 11300-4 |
| Marca/Serie/Modello | LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN300LTE4 |
| Tipo di pompa di calore | Elettrica |
| Temperatura di disattivazione | $\theta_{H,off}$ 20.0 °C (per riscaldamento) |
| Sorgente fredda | Aria esterna |

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25.0** °C
massima **18.0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10.0** °C
massima **27.0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|--|--|---|---|
| | 20 | - | - |
| -7 | 3.38 | - | - |
| 2 | 4.25 | - | - |
| 7 | 4.96 | - | - |
| 12 | 5.72 | - | - |

Potenza utile P_u [kW]

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|--|--|---|---|
| | 20 | - | - |
| -7 | 94.50 | - | - |
| 2 | 94.50 | - | - |
| 7 | 94.50 | - | - |
| 12 | 94.50 | - | - |

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|--|--|---|---|
| | 20 | - | - |
| -7 | 27.96 | - | - |
| 2 | 22.24 | - | - |
| 7 | 19.05 | - | - |
| 12 | 16.52 | - | - |

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_d **0.25** -

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0.10** -

| CR | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Fc | 0.75 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

| Mese | giorni | GENERAZIONE | | |
|----------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | $\theta_{gn,avg}$ [°C] | $\theta_{gn,flw}$ [°C] | $\theta_{gn,ret}$ [°C] |
| ottobre | 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| novembre | 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| dicembre | 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| gennaio | 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| febbraio | 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| marzo | 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| aprile | 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 4 : Piano terra

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,nd}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q'_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,int}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh] | $Q_{H,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,gen,in}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 3537 | 10532 | 10525 | 10525 | 10525 | 10525 | 10940 | 3315 |
| febbraio | 28 | 1735 | 6667 | 6662 | 6662 | 6662 | 6662 | 6924 | 2002 |
| marzo | 31 | 341 | 4181 | 4174 | 4174 | 4174 | 4174 | 4339 | 1300 |
| aprile | 15 | 0 | 867 | 864 | 864 | 864 | 864 | 898 | 274 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 486 | 483 | 483 | 483 | 483 | 502 | 146 |
| novembre | 30 | 451 | 4298 | 4292 | 4292 | 4292 | 4292 | 4461 | 1339 |
| dicembre | 31 | 2613 | 8672 | 8666 | 8666 | 8666 | 8666 | 9007 | 2619 |
| TOTALI | 183 | 8677 | 35703 | 35666 | 35666 | 35666 | 35666 | 37071 | 10995 |

Legenda simboli

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

| Mese | gg | Fabbisogni elettrici | | | |
|---------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | $Q_{H,em,aux}$ [kWh] | $Q_{H,du,aux}$ [kWh] | $Q_{H,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{H,gen,aux}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 126 | 26 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 80 | 16 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 50 | 10 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 10 | 2 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 52 | 11 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 104 | 21 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 428 | 88 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{H,rg}$ [%] | $\eta_{H,d}$ [%] | $\eta_{H,s}$ [%] | $\eta_{H,dp}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{H,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 169.2 | 69.6 | 22924.3 | 94.0 |
| febbraio | 28 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 177.3 | 71.3 | 0.0 | 95.6 |
| marzo | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 171.1 | 70.0 | 0.0 | 94.6 |
| aprile | 15 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 168.0 | 69.6 | 0.0 | 94.6 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 176.7 | 71.7 | 0.0 | 96.6 |
| novembre | 30 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 170.9 | 70.0 | 0.0 | 94.6 |
| dicembre | 31 | 98.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 176.4 | 71.1 | 808.3 | 87.9 |

Legenda simboli

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

$\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

| Mese | gg | $Q_{H,gn,out}$ [kWh] | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 10940 | 3315 | 330.0 | 169.2 | 69.6 | 0 |
| febbraio | 28 | 6924 | 2002 | 345.8 | 177.3 | 71.3 | 0 |
| marzo | 31 | 4339 | 1300 | 333.7 | 171.1 | 70.0 | 0 |
| aprile | 15 | 892 | 274 | 325.3 | 166.8 | 69.1 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 493 | 146 | 338.9 | 173.8 | 70.6 | 0 |
| novembre | 30 | 4461 | 1339 | 333.2 | 170.9 | 70.0 | 0 |
| dicembre | 31 | 9007 | 2619 | 343.9 | 176.4 | 71.1 | 0 |

| Mese | gg | COP [-] |
|-----------|----|------------|
| gennaio | 31 | 3.30 |
| febbraio | 28 | 3.46 |
| marzo | 31 | 3.34 |
| aprile | 15 | 3.25 |
| maggio | - | - |
| giugno | - | - |
| luglio | - | - |
| agosto | - | - |
| settembre | - | - |
| ottobre | 17 | 3.39 |
| novembre | 30 | 3.33 |
| dicembre | 31 | 3.44 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,p,tot}$ [kWh] |
|----------|----|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 3315 | 3467 | 46 | 11195 |
| febbraio | 28 | 2002 | 2099 | 0 | 6968 |
| marzo | 31 | 1300 | 1361 | 0 | 4412 |
| aprile | 15 | 274 | 287 | 0 | 914 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |

| | | | | | |
|---------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 146 | 153 | 0 | 500 |
| novembre | 30 | 1339 | 1401 | 0 | 4538 |
| dicembre | 31 | 2619 | 2744 | 1072 | 9860 |
| TOTALI | 183 | 10995 | 11511 | 1118 | 38386 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 4888 | 7814 | 11922 | 16346 | 21525 | 21211 | 25129 | 19753 | 14532 | 8185 | 5033 | 3363 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{H,p,nren}$ | 1118 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{H,p,tot}$ | 38386 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 3190.2 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 92.9 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 573 kWh/anno |

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 5 : Piano primo

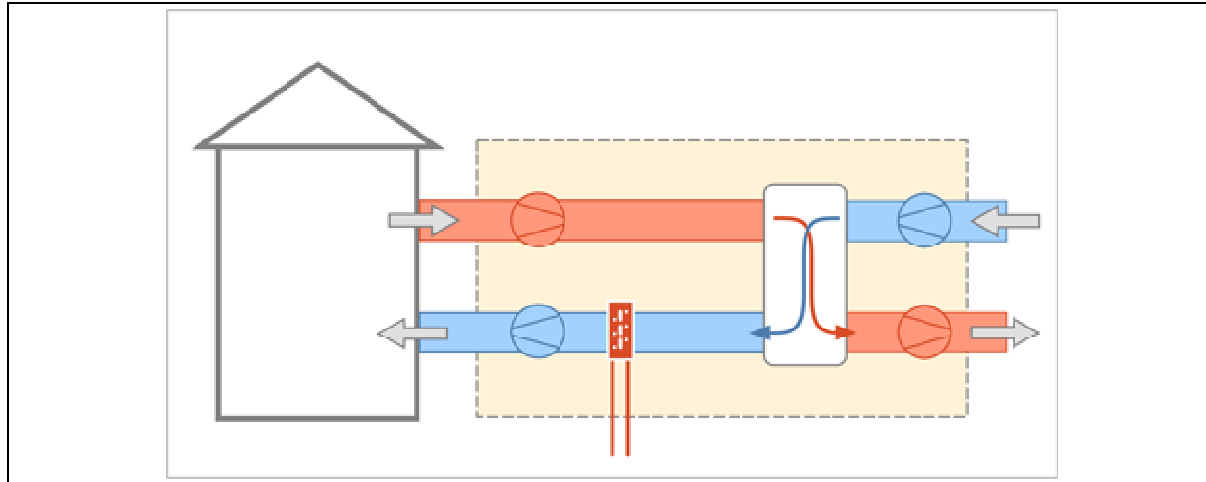
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

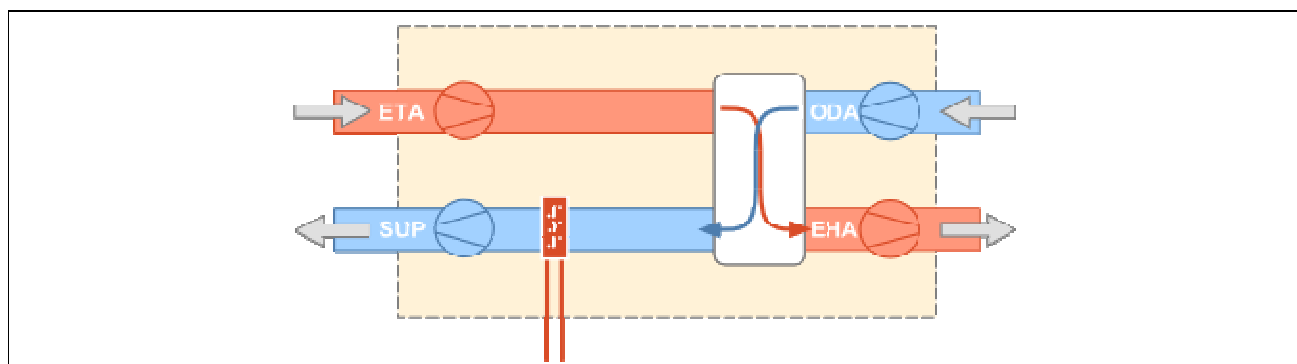
| | | | |
|--|------------------|--------------|----------|
| Ricambi d'aria a 50 Pa | n_{50} | 1 | h^{-1} |
| Coefficiente di esposizione al vento | e | 0.10 | - |
| Coefficiente di esposizione al vento | f | 15.00 | - |
| Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida | n | 0.5 | h^{-1} |
| Fattore di efficienza della regolazione | $FC_{ve,H}$ | 1.00 | - |
| Ore di funzionamento dell'impianto | h_f | 8.00 | - |
| Rendimento nominale del recuperatore | $\eta_{H_{nom}}$ | 1.00 | - |

Portate dei locali

| Zona | Nr. | Descrizione locale | Tipologia | $q_{ve,sup}$ [m ³ /h] | $q_{ve,ext}$ [m ³ /h] | $q_{ve,0}$ [m ³ /h] |
|------|-----|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 5 | 1 | PP-SFO-01 Sala formazione | Estrazione + Immissione | 2453.21 | 2453.21 | 2453.21 |
| 5 | 2 | PP-UFF-01 Ufficio | Estrazione + Immissione | 59.00 | 59.00 | 59.00 |
| 5 | 3 | PP-UFF-02 Uffici | Estrazione + Immissione | 59.68 | 59.68 | 59.68 |
| 5 | 4 | PP-UFF-03 Uffici | Estrazione + Immissione | 57.33 | 57.33 | 57.33 |
| 5 | 5 | PP-UFF-04 Uffici | Estrazione + Immissione | 60.06 | 60.06 | 60.06 |
| 5 | 6 | PP-COR-01 Corridoio | Estrazione + Immissione | 290.16 | 290.16 | 290.16 |
| 5 | 7 | PP-INF-01 Infermeria | Estrazione + Immissione | 52.72 | 52.72 | 52.72 |
| 5 | 8 | PP-TIN-01 Toilette infermeria | Estrazione + Immissione | 141.13 | 141.13 | 141.13 |
| 5 | 9 | PP-LAD-02 Locale a disposizione | Estrazione + Immissione | 27.86 | 27.86 | 27.86 |
| 5 | 10 | PP-ELE-01 Locale quadri elettrici | Estrazione + Immissione | 52.30 | 52.30 | 52.30 |
| 5 | 11 | PP-LAD-01 Locale a disposizione | Estrazione + Immissione | 87.70 | 87.70 | 87.70 |
| 5 | 12 | PP-ARC-01 Archivio | Estrazione + Immissione | 167.24 | 167.24 | 167.24 |
| 5 | 13 | PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile | Estrazione + Immissione | 1729.91 | 1729.91 | 1729.91 |
| 5 | 14 | PP-ARI-01 Area ristoro | Estrazione + Immissione | 2176.36 | 2176.36 | 2176.36 |
| 5 | 15 | PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile | Estrazione + Immissione | 1321.43 | 1321.43 | 1321.43 |
| 5 | 16 | PP-LAD-03 Locale a disposizione | Estrazione + Immissione | 13.28 | 13.28 | 13.28 |

| | | | | | | |
|--------|----|-------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|
| 5 | 17 | PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | Estrazione + Immissione | 723.12 | 723.12 | 723.12 |
| Totale | | | | 9472.50 | 9472.50 | 9472.50 |

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

| | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|
| Temperatura di estrazione da ambienti | 20.0 | °C |
| Potenza elettrica dei ventilatori | 600 | W |
| Portata del condotto | 9472.50 | m ³ /h |

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

| | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|
| Temperatura di immissione in ambienti | 20.0 | °C |
| Potenza elettrica dei ventilatori | 600 | W |
| Portata del condotto | 9472.50 | m ³ /h |

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

| | | |
|--|----------------|-------------------|
| Differenza di temperatura per scambio con il terreno | 0.0 | °C |
| Potenza elettrica dei ventilatori | 600 | W |
| Portata del condotto | 9472.50 | m ³ /h |

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

| | |
|--------------------|---|
| Servizio | Ventilazione |
| Tipo di generatore | Rendimento di generazione mensile noto |
| Metodo di calcolo | - |

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **78.13** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

| Gen | Febb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 460.0 | 439.0 | 417.0 | 396.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 396.0 | 417.0 | 439.0 |

Vettore energetico:

| | | | |
|--|--------------------------|---------------|------------------------|
| Tipo | Energia elettrica | | |
| Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) | $f_{p,ren}$ | 0.470 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) | $f_{p,nren}$ | 1.950 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria | f_p | 2.420 | - |
| Fattore di emissione di CO ₂ | | 0.4600 | kgCO ₂ /kWh |

Zona 5 : Piano primo

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Piano primo

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|--------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{H,e}$ | 94.8 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{H,rg}$ | 95.0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{H,du}$ | 99.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,gen,p,nren}$ | 131.9 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,gen,p,tot}$ | 64.4 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 714.1 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 186.4 | % |

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

| Generatore | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] |
|---|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 | 257.3 | 131.9 | 64.4 |
| Rendimento di generazione mensile noto | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Piano primo

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Tipo di terminale di erogazione | Bocchette in sistemi ad aria calda | | |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 87780 | W | |
| Fabbisogni elettrici | 800 | W | |
| Rendimento di emissione | 92.0 | % | |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipo | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche | P banda proporzionale 2 °C |
| Rendimento di regolazione | 95.0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|------------------------------------|---|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Autonomo, edificio condominiale |
| Posizione impianto | Impianto a piano intermedio |
| Posizione tubazioni | - |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93 |
| Numero di piani | - |
| Fattore di correzione | 1.00 |
| Rendimento di distribuzione utenza | 99.0 % |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |

| |
|--|
| Dati per circuiti ad integrazione |
|--|

| |
|------------------------------------|
| 1 - Rendimenti noti mensili |
|------------------------------------|

| | |
|--|--------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno di energia utile | 0.0 % |
|--|--------------|

Locali serviti dal sistema ad integrazione (Zona 5 : **Piano primo**)

- 1 - PP-SFO-01 Sala formazione**
- 2 - PP-UFF-01 Ufficio**
- 3 - PP-UFF-02 Uffici**
- 4 - PP-UFF-03 Uffici**
- 5 - PP-UFF-04 Uffici**
- 8 - PP-TIN-01 Toilette infermeria**
- 9 - PP-LAD-02 Locale a disposizione**
- 11 - PP-LAD-01 Locale a disposizione**
- 12 - PP-ARC-01 Archivio**
- 13 - PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile**
- 15 - PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile**
- 14 - PP-ARI-01 Area ristoro**
- 16 - PP-LAD-03 Locale a disposizione**
- 17 - PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Tipo di terminale di erogazione | Bocchette in sistemi ad aria calda |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 84975 W |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |
| Rendimento di emissione | 92.0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipo | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche | P banda proporzionale 2 °C |
| Rendimento di regolazione | 95.0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|------------------------------------|---|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Autonomo, edificio condominiale |
| Posizione impianto | Impianto a piano intermedio |
| Posizione tubazioni | - |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93 |
| Numero di piani | - |
| Fattore di correzione | 1.00 |
| Rendimento di distribuzione utenza | 100.0 % |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

| Priorità | Tipo di generatore | Metodo di calcolo |
|----------|------------------------|-------------------------------|
| 1 | Pompa di calore | secondo UNI/TS 11300-4 |

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

Elenco sistemi ad integrazione:

| Numero | Tipo di integrazione |
|----------|--------------------------------|
| 1 | Rendimenti noti mensili |

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Marca/Serie/Modello | Pompa di Calore |
| Tipo di pompa di calore | Elettrica |

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20.0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

| | | |
|--|---------|-----------------|
| Temperatura di funzionamento (cut-off) | minima | -25.0 °C |
| | massima | 18.0 °C |

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

| | | |
|--|---------|----------------|
| Temperatura di funzionamento (cut-off) | minima | 10.0 °C |
| | massima | 27.0 °C |

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|--|--|---|---|
| | 20 | - | - |
| -7 | 3.36 | - | - |
| 2 | 4.12 | - | - |
| 7 | 4.71 | - | - |
| 12 | 5.28 | - | - |

Potenza utile P_u [kW]

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|--|--|---|---|
| | 20 | - | - |
| -7 | 81.90 | - | - |
| 2 | 81.90 | - | - |
| 7 | 81.90 | - | - |
| 12 | 81.90 | - | - |

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|--|--|---|---|
| | 20 | - | - |
| -7 | 24.38 | - | - |
| 2 | 19.88 | - | - |
| 7 | 17.39 | - | - |
| 12 | 15.51 | - | - |

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_d **0.25** -

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0.10** -

| CR | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fc | 0.75 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

| Mese | giorni | GENERAZIONE | | |
|----------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | $\theta_{gn,avg}$ [°C] | $\theta_{gn,flw}$ [°C] | $\theta_{gn,ret}$ [°C] |
| ottobre | 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| novembre | 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| dicembre | 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| gennaio | 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| | | | | |
|----------|----|-----|-----|-----|
| febbraio | 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| marzo | 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| aprile | 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Energia elettrica

| | | | |
|--|--------------|---------------|------------------------|
| Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) | $f_{p,ren}$ | 0.470 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) | $f_{p,nren}$ | 1.950 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria | f_p | 2.420 | - |
| Fattore di emissione di CO ₂ | | 0.4600 | kgCO ₂ /kWh |

SISTEMI AD INTEGRAZIONE

1 - Rendimenti noti mensili

Modalità di funzionamento del sistema ad integrazione:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Rendimenti noti mensili**
 Metodo di calcolo -

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **0.01** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

| Gen | Febb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 |

Vettore energetico:

Tipo

Metano

| | | | |
|--|--------------|---------------|------------------------|
| Potere calorifico inferiore | H_i | 9.940 | kWh/Nm ³ |
| Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) | $f_{p,ren}$ | 0.000 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) | $f_{p,nren}$ | 1.050 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria | f_p | 1.050 | - |
| Fattore di emissione di CO ₂ | | 0.2100 | kgCO ₂ /kWh |

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Zona 5 : Piano primo

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | Fabbisogni elettrici | | | |
|---------------|------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh] | $Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh] | $Q_{WV,aux,el}$ [kWh] | $Q_{H,hum,el}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 1464 | 0 | 1464 | 318 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 1033 | 0 | 1033 | 235 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 814 | 0 | 814 | 195 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 242 | 0 | 242 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 189 | 0 | 189 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 811 | 0 | 811 | 194 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 1269 | 0 | 1269 | 289 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 5822 | 0 | 5822 | 1341 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{H,risc,dp}$ [%] | $\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| gennaio | 31 | - | 235.9 | 190.1 |
| febbraio | 28 | - | 225.1 | 181.4 |
| marzo | 31 | - | 213.8 | 172.3 |
| aprile | 15 | - | 203.1 | 163.6 |
| maggio | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | - | 203.1 | 163.6 |
| novembre | 30 | - | 213.8 | 172.3 |
| dicembre | 31 | - | 225.1 | 181.4 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

| Mese | gg | $Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,risc,aux}$ [kWh] | $Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh] |
|---------|----|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| gennaio | 31 | 318 | 318 | 186 | 231 |

| | | | | | |
|---------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| febbraio | 28 | 235 | 235 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 195 | 195 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 61 | 61 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 48 | 48 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 194 | 194 | 46 | 58 |
| dicembre | 31 | 289 | 289 | 275 | 341 |
| TOTALI | 183 | 1341 | 1341 | 508 | 630 |

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 5 : Piano primo

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,nd}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q'_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,int}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh] | $Q_{H,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,gen,in}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 16693 | 2499 | 1030 | 1030 | 1030 | 1030 | 1155 | 451 |
| febbraio | 28 | 10737 | 737 | 19 | 19 | 19 | 19 | 21 | 9 |
| marzo | 31 | 6988 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 1463 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 1317 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 7628 | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 14228 | 1931 | 660 | 660 | 660 | 660 | 741 | 286 |
| TOTALI | 183 | 59053 | 5233 | 1709 | 1709 | 1709 | 1709 | 1917 | 745 |

Legenda simboli

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

| Fabbisogni elettrici | | | | |
|----------------------|----|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mese | gg | $Q_{H,em,aux}$ [kWh] | $Q_{H,du,aux}$ [kWh] | $Q_{H,dp,aux}$ [kWh] |
| | | | | $Q_{H,gen,aux}$ [kWh] |

| | | | | | |
|---------------|------------|-----------|----------|----------|----------|
| gennaio | 31 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 183 | 16 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{H,rg}$ [%] | $\eta_{H,d}$ [%] | $\eta_{H,s}$ [%] | $\eta_{H,dp}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{H,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 95.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 131.4 | 64.3 | 547.5 | 137.3 |
| febbraio | 28 | 95.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 128.9 | 63.5 | 0.0 | 409.1 |
| marzo | 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 417.0 |
| aprile | 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 396.0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 396.0 |
| novembre | 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1743.8 | 355.2 |
| dicembre | 31 | 95.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 132.9 | 64.7 | 349.0 | 134.3 |

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

| Mese | gg | $Q_{H,gn,out}$ [kWh] | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 1155 | 451 | 256.2 | 131.4 | 64.3 | 0 |
| febbraio | 28 | 21 | 9 | 251.3 | 128.9 | 63.5 | 0 |
| marzo | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | |
|-----------|----|-----|-----|-------|-------|------|---|
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| novembre | 30 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| dicembre | 31 | 741 | 286 | 259.1 | 132.9 | 64.7 | 0 |

| Mese | gg | COP [-] |
|-----------|----|------------|
| gennaio | 31 | 2.56 |
| febbraio | 28 | 2.51 |
| marzo | 31 | 0.00 |
| aprile | 15 | 0.00 |
| maggio | - | - |
| giugno | - | - |
| luglio | - | - |
| agosto | - | - |
| settembre | - | - |
| ottobre | 17 | 0.00 |
| novembre | 30 | 0.00 |
| dicembre | 31 | 2.59 |

Legenda simboli

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

Dettagli sistema ad integrazione: 1 - Rendimenti noti mensili

| Mese | gg | $Q_{H,gn,out}$ [kWh] | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [Nm ³] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| gennaio | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| febbraio | 28 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| marzo | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| novembre | 30 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| dicembre | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |

| Mese | gg | FC [-] |
|----------|----|-----------|
| gennaio | 31 | 0.000 |
| febbraio | 28 | 0.000 |
| marzo | 31 | 0.000 |

| | | |
|-----------|----|-------|
| aprile | 15 | 0.000 |
| maggio | - | - |
| giugno | - | - |
| luglio | - | - |
| agosto | - | - |
| settembre | - | - |
| ottobre | 17 | 0.000 |
| novembre | 30 | 0.000 |
| dicembre | 31 | 0.000 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,p,tot}$ [kWh] |
|---------------|------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 451 | 460 | 269 | 1585 |
| febbraio | 28 | 9 | 9 | 0 | 360 |
| marzo | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 286 | 292 | 278 | 1095 |
| TOTALI | 183 | 745 | 761 | 547 | 3040 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] | $Q_{H,p,tot}$ [kWh] |
|----------|----|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 769 | 778 | 456 | 1816 |
| febbraio | 28 | 244 | 244 | 0 | 257 |
| marzo | 31 | 195 | 195 | 0 | 195 |
| aprile | 15 | 61 | 61 | 0 | 61 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |

| | | | | | |
|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 48 | 48 | 0 | 48 |
| novembre | 30 | 194 | 194 | 46 | 228 |
| dicembre | 31 | 575 | 581 | 553 | 1436 |
| TOTALI | 183 | 2086 | 2102 | 1055 | 4041 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 2107 | 3368 | 5138 | 7045 | 9277 | 9142 | 10830 | 8513 | 6263 | 3528 | 2169 | 1450 |

| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{H,p,nren}$ | 1055 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{H,p,tot}$ | 4041 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 714.1 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 186.4 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 541 kWh/anno |

Edificio : Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|---------------|------|
| Rendimento di erogazione | $\eta_{W,er}$ | 100.0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{W,du}$ | 92.6 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{W,gen,ut}$ | 441.6 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,gen,p,nren}$ | 226.5 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{W,gen,p,tot}$ | 75.7 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,g,p,nren}$ | 5579.7 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{W,g,p,tot}$ | 85.9 | % |

Dati per zona

Zona: **Piano terra - Officina Manutenzione**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Categoria DPR 412/93

E.8

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 |

Fabbisogno giornaliero per posto **0.0** l/g posto

Numero di posti **0**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Categoria DPR 412/93

E.8

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 |

Fabbisogno giornaliero per posto **0.0** l/g posto

Numero di posti **0**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Piano terra**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 166 | 166 | 166 | 166 | 166 | 166 | 166 | 166 | 166 | 166 | 166 | 166 |

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 |

Superficie utile **829.70** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Piano primo**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.7 |

Superficie utile **800.06** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **Pompa di calore**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25.0** °C
massima **45.0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15.0** °C
massima **53.0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **15.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2.0**
Potenza utile P_u **25.00** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **12.38** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **20** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **53** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

| CR | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fc | 0.00 | 0.53 | 0.71 | 0.81 | 0.87 | 0.91 | 0.94 | 0.96 | 0.98 | 0.99 | 1.00 |

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo

Energia elettrica

| | | | |
|--|--------------|---------------|------------------------|
| Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) | $f_{p,ren}$ | 0.470 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) | $f_{p,nren}$ | 1.950 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria | f_p | 2.420 | - |
| Fattore di emissione di CO ₂ | | 0.4600 | kgCO ₂ /kWh |

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | | Fabbisogni elettrici | | |
|---------------|------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| | | QW,sys,out [kWh] | QW,sys,out,rec [kWh] | QW,sys,out,cont [kWh] | QW,gen,out [kWh] | QW,gen,in [kWh] | QW,ric,aux [kWh] | QW,dp,aux [kWh] | QW,gen,aux [kWh] |
| gennaio | 31 | 309 | 309 | 309 | 138 | 43 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 279 | 279 | 279 | 50 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 309 | 309 | 309 | 34 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 30 | 299 | 299 | 299 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | 31 | 309 | 309 | 309 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| giugno | 30 | 299 | 299 | 299 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| luglio | 31 | 309 | 309 | 309 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| agosto | 31 | 309 | 309 | 309 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 299 | 299 | 299 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ottobre | 31 | 309 | 309 | 309 | 88 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 299 | 299 | 299 | 149 | 27 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 309 | 309 | 309 | 225 | 61 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 365 | 3638 | 3638 | 3638 | 694 | 157 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{w,d}$ [%] | $\eta_{w,s}$ [%] | $\eta_{w,ric}$ [%] | $\eta_{w,dp}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{w,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,g,p,tot}$ [%] |
|----------|----|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 92.6 | - | - | - | 164.6 | 65.5 | 1969.3 | 84.1 |
| febbraio | 28 | 92.6 | - | - | - | 210.7 | 73.4 | 40285977 02825070 000.0 | 87.8 |
| marzo | 31 | 92.6 | - | - | - | 294.8 | 83.7 | 0.0 | 87.6 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|----|------|---|---|---|-------|-------|-------------------------------|------|
| aprile | 30 | 92.6 | - | - | - | 438.9 | 94.7 | 0.0 | 85.8 |
| maggio | 31 | 92.6 | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 84.5 |
| giugno | 30 | 92.6 | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 84.6 |
| luglio | 31 | 92.6 | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 83.4 |
| agosto | 31 | 92.6 | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 84.8 |
| settembre | 30 | 92.6 | - | - | - | 711.3 | 105.5 | 0.0 | 86.2 |
| ottobre | 31 | 92.6 | - | - | - | 579.7 | 101.3 | 59469775 61313200 000.0 | 91.8 |
| novembre | 30 | 92.6 | - | - | - | 285.7 | 82.8 | 6865.3 | 90.8 |
| dicembre | 31 | 92.6 | - | - | - | 190.0 | 70.1 | 684.3 | 80.6 |

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

| Mese | gg | $Q_{W,gn,out}$ [kWh] | $Q_{W,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{W,gen,ut}$ [%] | $\eta_{W,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{W,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| gennaio | 31 | 138 | 43 | 321.0 | 164.6 | 65.5 | 0 |
| febbraio | 28 | 50 | 12 | 410.9 | 210.7 | 73.4 | 0 |
| marzo | 31 | 34 | 6 | 574.8 | 294.8 | 83.7 | 0 |
| aprile | 30 | 4 | 0 | 855.9 | 438.9 | 94.7 | 0 |
| maggio | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| giugno | 30 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| luglio | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| settembre | 30 | 6 | 0 | 1387.0 | 711.3 | 105.5 | 0 |
| ottobre | 31 | 88 | 8 | 1130.4 | 579.7 | 101.3 | 0 |
| novembre | 30 | 149 | 27 | 557.2 | 285.7 | 82.8 | 0 |
| dicembre | 31 | 225 | 61 | 370.5 | 190.0 | 70.1 | 0 |

| Mese | gg | COP [-] |
|-----------|----|------------|
| gennaio | 31 | 3.21 |
| febbraio | 28 | 4.11 |
| marzo | 31 | 5.75 |
| aprile | 30 | 8.56 |
| maggio | 31 | 0.00 |
| giugno | 30 | 0.00 |
| luglio | 31 | 0.00 |
| agosto | 31 | 0.00 |
| settembre | 30 | 13.87 |
| ottobre | 31 | 11.30 |
| novembre | 30 | 5.57 |
| dicembre | 31 | 3.71 |

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

| Mese | gg | $Q_{W,gn,in}$ [kWh] | $Q_{W,aux}$ [kWh] | $Q_{W,p,nren}$ [kWh] | $Q_{W,p,tot}$ [kWh] |
|---------------|------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 43 | 43 | 16 | 367 |
| febbraio | 28 | 12 | 12 | 0 | 318 |
| marzo | 31 | 6 | 6 | 0 | 353 |
| aprile | 30 | 0 | 0 | 0 | 349 |
| maggio | 31 | 0 | 0 | 0 | 366 |
| giugno | 30 | 0 | 0 | 0 | 353 |
| luglio | 31 | 0 | 0 | 0 | 370 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0 | 364 |
| settembre | 30 | 0 | 0 | 0 | 347 |
| ottobre | 31 | 8 | 8 | 0 | 337 |
| novembre | 30 | 27 | 27 | 4 | 329 |
| dicembre | 31 | 61 | 61 | 45 | 383 |
| TOTALI | 365 | 157 | 157 | 65 | 2783 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

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

| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{W,p,nren}$ | 65 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{W,p,tot}$ | 4237 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{W,g,p,nren}$ | 5579.7 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{W,g,p,tot}$ | 85.9 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 33 kWh/anno |

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{C,e}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{C,rg}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di distribuzione | $\eta_{C,d}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{C,gen,ut}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,gen,p,nren}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{C,gen,p,tot}$ | 0.0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 0.0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 0.0 | % |

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi di dislocamento**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**

Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **0.00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **0.0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19.0** °C

Prestazioni dichiarate:

| Fk [%] | 100% | 75% | 50% | 25% | 20% | 15% | 10% | 5% | 2% | 1% |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EER [-] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7.50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

Fabbisogni termici

| Mese | gg | Q _{C,nd} [kWh] | Q _{C,sys,out} [kWh] | Q _{C,sys,out,cont} [kWh] | Q _{C,sys,out,corr} [kWh] | Q _{cr} [kWh] | Q _v [kWh] | Q _{C,gen,out} [kWh] | Q _{C,gen,in} [kWh] |
|-----------|----|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | |
|---------------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 20427 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

| Mese | gg | $Q_{C,em,aux}$ [kWh] | $Q_{C,du,aux}$ [kWh] | $Q_{C,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{C,gen,aux}$ [kWh] |
|---------------|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | Fk [-] | $\eta_{C,rg}$ [%] | $\eta_{C,d}$ [%] | $\eta_{C,s}$ [%] | $\eta_{C,dp}$ [%] | $\eta_{C,gen,ut}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{C,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|-----------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Legenda simboli

| | |
|----|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento |
| Fk | Fattore di carico della pompa di calore |

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

Fabbisogno di energia primaria

| Mese | gg | $Q_{C,gn,in}$ [kWh] | $Q_{C,aux}$ [kWh] | $Q_{C,p,nren}$ [kWh] | $Q_{C,p,tot}$ [kWh] | Combustibile [kWh] |
|---------------|----------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

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

| | | |
|--|---------------------|------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{C,p,nren}$ | 0 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{C,p,tot}$ | 0 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 0.0 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 0.0 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 0 kWh/anno |

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{C,e}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{C,rg}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di distribuzione | $\eta_{C,d}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{C,gen,ut}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,gen,p,nren}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{C,gen,p,tot}$ | 0.0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 0.0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 0.0 | % |

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi di dislocamento**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**

Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **0.00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **0.0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19.0** °C

Prestazioni dichiarate:

| Fk [%] | 100% | 75% | 50% | 25% | 20% | 15% | 10% | 5% | 2% | 1% |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EER [-] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7.50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Fabbisogni termici

| Mese | gg | Q _{C,nd} [kWh] | Q _{C,sys,out} [kWh] | Q _{C,sys,out,cont} [kWh] | Q _{C,sys,out,corr} [kWh] | Q _{cr} [kWh] | Q _v [kWh] | Q _{C,gen,out} [kWh] | Q _{C,gen,in} [kWh] |
|-----------|----|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | |
|---------------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 3734 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

| Mese | gg | $Q_{C,em,aux}$ [kWh] | $Q_{C,du,aux}$ [kWh] | $Q_{C,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{C,gen,aux}$ [kWh] |
|---------------|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | Fk [-] | $\eta_{C,rg}$ [%] | $\eta_{C,d}$ [%] | $\eta_{C,s}$ [%] | $\eta_{C,dp}$ [%] | $\eta_{C,gen,ut}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{C,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|-----------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Legenda simboli

| | |
|----|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento |
| Fk | Fattore di carico della pompa di calore |

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

Fabbisogno di energia primaria

| Mese | gg | $Q_{C,gn,in}$ [kWh] | $Q_{C,aux}$ [kWh] | $Q_{C,p,nren}$ [kWh] | $Q_{C,p,tot}$ [kWh] | Combustibile [kWh] |
|---------------|----------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 138 | 220 | 336 | 460 | 606 | 597 | 708 | 556 | 409 | 231 | 142 | 95 |

| | | |
|--|---------------------|------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{C,p,nren}$ | 0 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{C,p,tot}$ | 0 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 0.0 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 0.0 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 0 kWh/anno |

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 4 : Piano terra

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{C,e}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{C,rg}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di distribuzione | $\eta_{C,d}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{C,gen,ut}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,gen,p,nren}$ | 0.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{C,gen,p,tot}$ | 0.0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 0.0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 0.0 | % |

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi di dislocamento**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 2°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Pompa di Calore**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **72.80** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **0.0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19.0** °C

Prestazioni dichiarate:

| Fk [%] | 100% | 75% | 50% | 25% | 20% | 15% | 10% | 5% | 2% | 1% |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EER [-] | 4.75 | 6.09 | 7.34 | 9.78 | 9.19 | 8.31 | 7.14 | 4.89 | 2.54 | 1.37 |

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Media**

Percentuale portata d'aria nei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7.50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 4 : Piano terra

Fabbisogni termici

| Mese | gg | Q _{C,nd} [kWh] | Q _{C,sys,out} [kWh] | Q _{C,sys,out,cont} [kWh] | Q _{C,sys,out,corr} [kWh] | Q _{cr} [kWh] | Q _v [kWh] | Q _{C,gen,out} [kWh] | Q _{C,gen,in} [kWh] |
|-----------|----|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | |
|---------------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 9286 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

| Mese | gg | $Q_{C,em,aux}$ [kWh] | $Q_{C,du,aux}$ [kWh] | $Q_{C,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{C,gen,aux}$ [kWh] |
|---------------|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | Fk [-] | $\eta_{C,rg}$ [%] | $\eta_{C,d}$ [%] | $\eta_{C,s}$ [%] | $\eta_{C,dp}$ [%] | $\eta_{C,gen,ut}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{C,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|-----------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Legenda simboli

| | |
|----|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento |
| Fk | Fattore di carico della pompa di calore |

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

Fabbisogno di energia primaria

| Mese | gg | $Q_{C,gn,in}$ [kWh] | $Q_{C,aux}$ [kWh] | $Q_{C,p,nren}$ [kWh] | $Q_{C,p,tot}$ [kWh] | Combustibile [kWh] |
|---------------|----------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | - | - | - | - | - | - |
| marzo | - | - | - | - | - | - |
| aprile | - | - | - | - | - | - |
| maggio | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - |
| novembre | - | - | - | - | - | - |
| dicembre | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 4888 | 7814 | 11922 | 16346 | 21525 | 21211 | 25129 | 19753 | 14532 | 8185 | 5033 | 3363 |

| | | |
|--|---------------------|-------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{C,p,nren}$ | 0 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{C,p,tot}$ | 0 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 0.0 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 0.0 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 0 kWh/anno |

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 5 : Piano primo

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|---------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{C,e}$ | 97.0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{C,rg}$ | 96.0 | % |
| Rendimento di distribuzione | $\eta_{C,d}$ | 100.0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{C,gen,ut}$ | 413.9 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,gen,p,nren}$ | 212.3 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{C,gen,p,tot}$ | 171.0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 3668.6 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 358.0 | % |

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi di dislocamento**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 2°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Pompa di Calore**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **72.80** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **0.0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19.0** °C

Prestazioni dichiarate:

| Fk [%] | 100% | 75% | 50% | 25% | 20% | 15% | 10% | 5% | 2% | 1% |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EER [-] | 4.75 | 6.09 | 7.34 | 9.78 | 9.19 | 8.31 | 7.14 | 4.89 | 2.54 | 1.37 |

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Media**

Percentuale portata d'aria nei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7.50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 5 : Piano primo

Fabbisogni termici

| Mese | gg | Q _{C,nd} [kWh] | Q _{C,sys,out} [kWh] | Q _{C,sys,out,cont} [kWh] | Q _{C,sys,out,corr} [kWh] | Q _{cr} [kWh] | Q _v [kWh] | Q _{C,gen,out} [kWh] | Q _{C,gen,in} [kWh] |
|-----------|----|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| gennaio | 31 | 0 | 666 | 666 | 666 | 715 | 0 | 715 | 535 |
| febbraio | 28 | 0 | 1433 | 1433 | 1433 | 1539 | 0 | 1539 | 585 |
| marzo | 31 | 0 | 2385 | 2385 | 2385 | 2561 | 0 | 2561 | 715 |
| aprile | 30 | 0 | 3234 | 3234 | 3234 | 3473 | 0 | 3473 | 807 |
| maggio | 31 | 2 | 4254 | 4254 | 4254 | 4568 | 0 | 4568 | 927 |
| giugno | 30 | 1154 | 4713 | 4713 | 4713 | 5062 | 0 | 5062 | 947 |
| luglio | 31 | 4257 | 5495 | 5495 | 5495 | 5901 | 0 | 5901 | 1049 |
| agosto | 31 | 549 | 4652 | 4652 | 4652 | 4996 | 0 | 4996 | 961 |
| settembre | 30 | 6 | 3894 | 3894 | 3894 | 4182 | 0 | 4182 | 877 |
| ottobre | 31 | 0 | 2906 | 2906 | 2906 | 3121 | 0 | 3121 | 779 |
| novembre | 30 | 0 | 1730 | 1730 | 1730 | 1857 | 0 | 1857 | 647 |

| | | | | | | | | | |
|---------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|
| dicembre | 31 | 0 | 761 | 761 | 761 | 818 | 0 | 818 | 543 |
| TOTALI | 365 | 5967 | 36123 | 36123 | 36123 | 38792 | 0 | 38792 | 9372 |

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

| Mese | gg | $Q_{C,em,aux}$ [kWh] | $Q_{C,du,aux}$ [kWh] | $Q_{C,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{C,gen,aux}$ [kWh] |
|---------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| gennaio | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| giugno | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| luglio | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ottobre | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 365 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | Fk [-] | $\eta_{C,rg}$ [%] | $\eta_{C,d}$ [%] | $\eta_{C,s}$ [%] | $\eta_{C,dp}$ [%] | $\eta_{C,gen,ut}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{C,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{C,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|-----------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 0.01 | 96.0 | - | - | - | 133.5 | 68.5 | 55.2 | 212.4 | 87.2 |
| febbraio | 28 | 0.03 | 96.0 | - | - | - | 263.2 | 135.0 | 108.8 | 0.0 | 245.1 |
| marzo | 31 | 0.05 | 96.0 | - | - | - | 358.1 | 183.6 | 148.0 | 0.0 | 333.4 |
| aprile | 30 | 0.07 | 96.0 | - | - | - | 430.3 | 220.7 | 177.8 | 0.0 | 400.7 |
| maggio | 31 | 0.08 | 96.0 | - | - | - | 492.6 | 252.6 | 203.5 | 0.0 | 458.7 |
| giugno | 30 | 0.10 | 96.0 | - | - | - | 534.7 | 274.2 | 220.9 | 0.0 | 497.9 |
| luglio | 31 | 0.11 | 96.0 | - | - | - | 562.6 | 288.5 | 232.5 | 0.0 | 523.9 |
| agosto | 31 | 0.09 | 96.0 | - | - | - | 519.8 | 266.5 | 214.8 | 0.0 | 484.0 |
| settembre | 30 | 0.08 | 96.0 | - | - | - | 476.9 | 244.6 | 197.1 | 0.0 | 444.1 |
| ottobre | 31 | 0.06 | 96.0 | - | - | - | 400.5 | 205.4 | 165.5 | 0.0 | 373.0 |
| novembre | 30 | 0.04 | 96.0 | - | - | - | 287.1 | 147.2 | 118.6 | 1118.0 | 227.7 |
| dicembre | 31 | 0.02 | 96.0 | - | - | - | 150.6 | 77.2 | 62.2 | 147.4 | 82.8 |

Legenda simboli

| | |
|----|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento |
| Fk | Fattore di carico della pompa di calore |

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

Fabbisogno di energia primaria

| Mese | gg | $Q_{C,gn,in}$ [kWh] | $Q_{C,aux}$ [kWh] | $Q_{C,p,nren}$ [kWh] | $Q_{C,p,tot}$ [kWh] | Combustibile [kWh] |
|---------------|------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| gennaio | 31 | 535 | 535 | 313 | 763 | 0 |
| febbraio | 28 | 585 | 585 | 0 | 585 | 0 |
| marzo | 31 | 715 | 715 | 0 | 715 | 0 |
| aprile | 30 | 807 | 807 | 0 | 807 | 0 |
| maggio | 31 | 927 | 927 | 0 | 927 | 0 |
| giugno | 30 | 947 | 947 | 0 | 947 | 0 |
| luglio | 31 | 1049 | 1049 | 0 | 1049 | 0 |
| agosto | 31 | 961 | 961 | 0 | 961 | 0 |
| settembre | 30 | 877 | 877 | 0 | 877 | 0 |
| ottobre | 31 | 779 | 779 | 0 | 779 | 0 |
| novembre | 30 | 647 | 647 | 155 | 760 | 0 |
| dicembre | 31 | 543 | 543 | 517 | 919 | 0 |
| TOTALI | 365 | 9372 | 9372 | 985 | 10089 | 0 |

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 2107 | 3368 | 5138 | 7045 | 9277 | 9142 | 10830 | 8513 | 6263 | 3528 | 2169 | 1450 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{C,p,nren}$ | 985 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{C,p,tot}$ | 10089 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 3668.6 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 358.0 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 505 kWh/anno |

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Piano terra - Officina Manutenzione

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: **2** - **PT-OMA-01 Officina Manutenzione**

| | | |
|--|----------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 8136 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2500 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 1500 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 2712.06 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Locale: **1** - **PT-SEM-01 Scala**

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 250 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 49.89 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m²] | Millesimi di ripartizione |
|-------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | <i>Piano terra - Officina Manutenzione</i> | 2712.06 | 523.20 |

| | | | |
|---|---|--------|--------|
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 860.55 | 80.22 |
| 5 | Piano primo | 800.06 | 152.74 |
| 4 | Piano terra | 829.70 | 158.59 |

Locale: 4 - PP-ASC- Vano ascensore

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 85 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 17.13 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|------|---|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 2712.06 | 523.20 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 860.55 | 80.22 |
| 5 | Piano primo | 800.06 | 152.74 |
| 4 | Piano terra | 829.70 | 158.59 |

Locale: 5 - PP-SEM-01 Scale

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 125 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 24.91 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|------|---|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 2712.06 | 523.20 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 860.55 | 80.22 |
| 5 | Piano primo | 800.06 | 152.74 |
| 4 | Piano terra | 829.70 | 158.59 |

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

| Zona | Locale | Descrizione | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] |
|------|--------|---------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| 1 | 2 | PT-OMA-01 Officina Manutenzione | 29609 | 16272 | 45882 |

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

| Mese | Giorni | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|---------------|--------|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Gennaio | 31 | 2634 | 1382 | 76 | 4092 | 0 | 4092 | 7832 |
| Febbraio | 28 | 2324 | 1248 | 68 | 3641 | 0 | 3641 | 6966 |
| Marzo | 31 | 2493 | 1382 | 76 | 3950 | 0 | 3950 | 7555 |
| Aprile | 30 | 2372 | 1337 | 73 | 3783 | 0 | 3783 | 7234 |
| Maggio | 31 | 2432 | 1382 | 76 | 3890 | 0 | 3890 | 7437 |
| Giugno | 30 | 2345 | 1337 | 73 | 3756 | 0 | 3756 | 7182 |
| Luglio | 31 | 2426 | 1382 | 76 | 3884 | 0 | 3884 | 7426 |
| Agosto | 31 | 2442 | 1382 | 76 | 3900 | 0 | 3900 | 7458 |
| Settembre | 30 | 2414 | 1337 | 73 | 3825 | 0 | 3825 | 7315 |
| Ottobre | 31 | 2544 | 1382 | 76 | 4002 | 0 | 4002 | 7656 |
| Novembre | 30 | 2531 | 1337 | 73 | 3942 | 0 | 3942 | 7543 |
| Dicembre | 31 | 2651 | 1382 | 76 | 4108 | 0 | 4108 | 7864 |
| TOTALI | | 29609 | 16272 | 890 | 46772 | 0 | 46772 | 89470 |

Legenda simboli

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

Zona 2 - Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 3 - PT-OFL-01 Officina flessibile

| | | |
|--|---------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 13560 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2500 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 1500 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 417.92 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 7 - PT-MAG-01 Magazzino

| | | |
|--|---------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 8136 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2500 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 1500 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 442.63 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|---|------------|----------|
| Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione | 0 | W |
| Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza | 0 | W |
| Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza | 0.0 | h/giorno |

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Locale: 1 - PT-SEM-01 Scala

| | | |
|--|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 250 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |

Fattore di manutenzione MF **0.80** -
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **49.89** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh_{el}/(m²anno)
 Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh_{el}/(m²anno)

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|------|---|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 2712.06 | 523.20 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 860.55 | 80.22 |
| 5 | Piano primo | 800.06 | 152.74 |
| 4 | Piano terra | 829.70 | 158.59 |

Locale: 4 - PP-ASC- Vano ascensore

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **85** W
 Livello di illuminamento **Basso**
 Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno
 Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **0.95** -
 Fattore di assenza medio F_A **0.00** -
 Fattore di manutenzione MF **0.80** -
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **17.13** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh_{el}/(m²anno)
 Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh_{el}/(m²anno)

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|------|---|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 2712.06 | 523.20 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 860.55 | 80.22 |
| 5 | Piano primo | 800.06 | 152.74 |
| 4 | Piano terra | 829.70 | 158.59 |

Locale: 5 - PP-SEM-01 Scale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **125** W
 Livello di illuminamento **Basso**
 Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno
 Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **0.95** -
 Fattore di assenza medio F_A **0.00** -
 Fattore di manutenzione MF **0.80** -
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **24.91** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh_{el}/(m²anno)

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|------|---|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 2712.06 | 523.20 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 860.55 | 80.22 |
| 5 | Piano primo | 800.06 | 152.74 |
| 4 | Piano terra | 829.70 | 158.59 |

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

| Zona | Locale | Descrizione | Q _{ill,int,a} [kWh _{el}] | Q _{ill,int,p} [kWh _{el}] | Q _{ill,int} [kWh _{el}] |
|------|--------|-------------------------------|---|---|---|
| 2 | 7 | PT-MAG-01 Magazzino | 32544 | 0 | 32544 |
| 2 | 3 | PT-OFL-01 Officina flessibile | 54240 | 2508 | 56748 |

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

| Mese | Giorni | Q _{ill,int,a} [kWh _{el}] | Q _{ill,int,p} [kWh _{el}] | Q _{ill,int,u} [kWh _{el}] | Q _{ill,int} [kWh _{el}] | Q _{ill,est} [kWh _{el}] | Q _{ill} [kWh _{el}] | Q _{p,ill} [kWh] |
|---------------|--------|---|---|---|---|---|---------------------------------------|--------------------------|
| Gennaio | 31 | 7371 | 213 | 12 | 7595 | 0 | 7595 | 14788 |
| Febbraio | 28 | 6657 | 192 | 10 | 6860 | 0 | 6860 | 13357 |
| Marzo | 31 | 7371 | 213 | 12 | 7595 | 0 | 7595 | 14788 |
| Aprile | 30 | 7133 | 206 | 11 | 7350 | 0 | 7350 | 14311 |
| Maggio | 31 | 7371 | 213 | 12 | 7595 | 0 | 7595 | 14788 |
| Giugno | 30 | 7133 | 206 | 11 | 7350 | 0 | 7350 | 14311 |
| Luglio | 31 | 7371 | 213 | 12 | 7595 | 0 | 7595 | 14788 |
| Agosto | 31 | 7371 | 213 | 12 | 7595 | 0 | 7595 | 14788 |
| Settembre | 30 | 7133 | 206 | 11 | 7350 | 0 | 7350 | 14311 |
| Ottobre | 31 | 7371 | 213 | 12 | 7595 | 0 | 7595 | 14788 |
| Novembre | 30 | 7133 | 206 | 11 | 7350 | 0 | 7350 | 14311 |
| Dicembre | 31 | 7371 | 213 | 12 | 7595 | 0 | 7595 | 14788 |
| TOTALI | | 86784 | 2508 | 136 | 89428 | 0 | 89428 | 174118 |

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int,u} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Q_{ill,est} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna

Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale

Q_{p,ill} Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Zona 4 - Piano terra

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - PT-COR-01 Corridoio

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 360 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 74.72 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 2 - PT-LVE-01 Locale verniciatura

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 305 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 60.95 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 3 - PT-LCV-01 Laboratorio impianti climatizzazione

| | | |
|--|---------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 725 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 145.38 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

| | | |
|---|---------------|--|
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 4 - PT-LIP-01 Laboratorio impianti idraulici | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 700 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 142.78 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 5 - PT-LSA-01 Locale saldature | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 265 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 53.32 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 6 - PT-LAB-01 Locale batterie | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 115 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 23.77 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 7 - PT-LBA-02 Locale batterie | | |

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 100 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 19.71 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 8 - PT-LEL-01 Laboratorio elettronico | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 285 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 58.06 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 9 - PT-LEM-01 Laboratorio elettromeccanico | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 300 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 60.76 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 10 - PT-COR-02 Corridoio | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 510 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |

| | | |
|--|---------------|--|
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 101.57 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 11 - PT-ELE-01 Locale quadri elettrici | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 140 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 27.57 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 12 - PT-MAG-02 Magazzino | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 155 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 30.66 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 13 - PT-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 150 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |

| | | |
|---|--------------|--|
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 30.45 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Locale: 1 - PT-SEM-01 Scala

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 250 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 49.89 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|----------|--|------------------------------|---------------------------|
| 1 | <i>Piano terra - Officina Manutenzione</i> | <i>2712.06</i> | <i>523.20</i> |
| 2 | <i>Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino</i> | <i>860.55</i> | <i>80.22</i> |
| 5 | <i>Piano primo</i> | <i>800.06</i> | <i>152.74</i> |
| 4 | <i>Piano terra</i> | <i>829.70</i> | <i>158.59</i> |

Locale: 4 - PP-ASC- Vano ascensore

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 85 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 17.13 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|------|---|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 2712.06 | 523.20 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 860.55 | 80.22 |
| 5 | Piano primo | 800.06 | 152.74 |
| 4 | Piano terra | 829.70 | 158.59 |

Locale: 5 - PP-SEM-01 Scale

| | |
|---|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 125 W |
| Livello di illuminamento E | Basso |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc} | 0.95 - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0.00 - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 24.91 m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|------|---|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Piano terra - Officina Manutenzione | 2712.06 | 523.20 |
| 2 | Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 860.55 | 80.22 |
| 5 | Piano primo | 800.06 | 152.74 |
| 4 | Piano terra | 829.70 | 158.59 |

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

| Zona | Locale | Descrizione | Q _{ill,int,a} [kWh _{el}] | Q _{ill,int,p} [kWh _{el}] | Q _{ill,int} [kWh _{el}] |
|------|--------|--|---|---|---|
| 4 | 8 | PT-LEL-01 Laboratorio elettronico | 713 | 348 | 1061 |
| 4 | 9 | PT-LEM-01 Laboratorio elettromeccanico | 750 | 365 | 1115 |
| 4 | 10 | PT-COR-02 Corridoio | 1275 | 609 | 1884 |
| 4 | 11 | PT-ELE-01 Locale quadri elettrici | 350 | 165 | 515 |
| 4 | 2 | PT-LVE-01 Locale verniciatura | 763 | 366 | 1128 |
| 4 | 12 | PT-MAG-02 Magazzino | 388 | 184 | 571 |
| 4 | 6 | PT-LAB-01 Locale batterie | 288 | 143 | 430 |
| 4 | 13 | PT-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | 375 | 183 | 558 |
| 4 | 4 | PT-LIP-01 Laboratorio impianti idraulici | 1750 | 857 | 2607 |
| 4 | 1 | PT-COR-01 Corridoio | 900 | 448 | 1348 |
| 4 | 5 | PT-LSA-01 Locale saldature | 663 | 320 | 982 |
| 4 | 3 | PT-LCV-01 Laboratorio impianti climatizzazione | 1813 | 872 | 2685 |
| 4 | 7 | PT-LBA-02 Locale batterie | 250 | 118 | 368 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|---|
| $Q_{ill,int,a}$ | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati |
| $Q_{ill,int,p}$ | Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza |
| $Q_{ill,int}$ | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna |

Fabbisogni mensili per illuminazione

| Mese | Giorni | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|---------------|--------|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Gennaio | 31 | 873 | 423 | 23 | 1318 | 0 | 1318 | 2526 |
| Febbraio | 28 | 788 | 382 | 21 | 1191 | 0 | 1191 | 2282 |
| Marzo | 31 | 873 | 423 | 23 | 1318 | 0 | 1318 | 2526 |
| Aprile | 30 | 845 | 409 | 22 | 1276 | 0 | 1276 | 2445 |
| Maggio | 31 | 873 | 423 | 23 | 1318 | 0 | 1318 | 2526 |
| Giugno | 30 | 845 | 409 | 22 | 1276 | 0 | 1276 | 2445 |
| Luglio | 31 | 873 | 423 | 23 | 1318 | 0 | 1318 | 2526 |
| Agosto | 31 | 873 | 423 | 23 | 1318 | 0 | 1318 | 2526 |
| Settembre | 30 | 845 | 409 | 22 | 1276 | 0 | 1276 | 2445 |
| Ottobre | 31 | 873 | 423 | 23 | 1318 | 0 | 1318 | 2526 |
| Novembre | 30 | 845 | 409 | 22 | 1276 | 0 | 1276 | 2445 |
| Dicembre | 31 | 873 | 423 | 23 | 1318 | 0 | 1318 | 2526 |
| TOTALI | | 10275 | 4978 | 270 | 15523 | 0 | 15523 | 29744 |

Legenda simboli

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

Zona 5 - Piano primo

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - PP-SFO-01 Sala formazione

| | | |
|--|---------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 555 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 112.45 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 2 - PP-UFF-01 Ufficio

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 125 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 24.61 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 3 - PP-UFF-02 Uffici

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 125 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 24.89 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
|--|-------------|--|

| | | |
|---|---------------|--|
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 4 - PP-UFF-03 Uffici | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 120 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 23.91 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 5 - PP-UFF-04 Uffici | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 125 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 25.05 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 6 - PP-COR-01 Corridoio | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 900 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 181.53 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 7 - PP-INF-01 Infermeria | | |

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 165 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 34.06 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 8 - PP-TIN-01 Toilette infermeria | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 30 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 5.88 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 9 - PP-LAD-02 Locale a disposizione | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 55 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 11.62 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 10 - PP-ELE-01 Locale quadri elettrici | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 125 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |

| | | |
|--|--------------|--|
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 25.94 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 11 - PP-LAD-01 Locale a disposizione | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 125 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 36.58 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione | 0 | W |
| Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza | 0 | W |
| Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza | 0.0 | h/giorno |
| Locale: 12 - PP-ARC-01 Archivio | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 155 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 30.97 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 13 - PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 355 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |

| | | |
|--|--------------|--|
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 72.08 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 14 - PP-ARI-01 Area ristoro | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 500 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 99.76 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 15 - PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 270 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 55.06 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 16 - PP-LAD-03 Locale a disposizione | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 30 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |

| | | |
|--|--------------|--|
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 5.54 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Locale: 17 - PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 150 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 30.13 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

| | | |
|--|--------------|--|
| Locale: 1 - PT-SEM-01 Scala | | |
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 250 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 49.89 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|----------|--|------------------------------|---------------------------|
| 1 | <i>Piano terra - Officina Manutenzione</i> | 2712.06 | 523.20 |
| 2 | <i>Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino</i> | 860.55 | 80.22 |
| 5 | <i>Piano primo</i> | 800.06 | 152.74 |
| 4 | <i>Piano terra</i> | 829.70 | 158.59 |

Locale: 4 - PP-ASC- Vano ascensore

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 85 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 17.13 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|----------|--|------------------------------|---------------------------|
| 1 | <i>Piano terra - Officina Manutenzione</i> | <i>2712.06</i> | <i>523.20</i> |
| 2 | <i>Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino</i> | <i>860.55</i> | <i>80.22</i> |
| 5 | <i>Piano primo</i> | <i>800.06</i> | <i>152.74</i> |
| 4 | <i>Piano terra</i> | <i>829.70</i> | <i>158.59</i> |

Locale: 5 - PP-SEM-01 Scale

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 125 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2250 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 250 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 0.95 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0.00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0.80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 24.91 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1.00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Dettagli ripartizione dei fabbisogni del servizio tra le zone termiche:

| Zona | Descrizione | Sup. utile [m ²] | Millesimi di ripartizione |
|----------|--|------------------------------|---------------------------|
| 1 | <i>Piano terra - Officina Manutenzione</i> | <i>2712.06</i> | <i>523.20</i> |
| 2 | <i>Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino</i> | <i>860.55</i> | <i>80.22</i> |
| 5 | <i>Piano primo</i> | <i>800.06</i> | <i>152.74</i> |
| 4 | <i>Piano terra</i> | <i>829.70</i> | <i>158.59</i> |

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

| Zona | Locale | Descrizione | $Q_{ill,int,a}$ | $Q_{ill,int,p}$ | $Q_{ill,int}$ |
|------|--------|-------------|-----------------|-----------------|---------------|
|------|--------|-------------|-----------------|-----------------|---------------|

| | | | [kWh _{el}] | [kWh _{el}] | [kWh _{el}] |
|---|----|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 5 | 7 | PP-INF-01 Infermeria | 359 | 204 | 563 |
| 5 | 10 | PP-ELE-01 Locale quadri elettrici | 313 | 156 | 468 |
| 5 | 6 | PP-COR-01 Corridoio | 2250 | 1089 | 3339 |
| 5 | 1 | PP-SFO-01 Sala formazione | 1207 | 675 | 1882 |
| 5 | 2 | PP-UFF-01 Ufficio | 272 | 148 | 420 |
| 5 | 3 | PP-UFF-02 Uffici | 272 | 149 | 421 |
| 5 | 4 | PP-UFF-03 Uffici | 261 | 143 | 405 |
| 5 | 5 | PP-UFF-04 Uffici | 272 | 150 | 422 |
| 5 | 8 | PP-TIN-01 Toilette infermeria | 75 | 35 | 110 |
| 5 | 9 | PP-LAD-02 Locale a disposizione | 138 | 70 | 207 |
| 5 | 11 | PP-LAD-01 Locale a disposizione | 313 | 0 | 313 |
| 5 | 12 | PP-ARC-01 Archivio | 337 | 186 | 523 |
| 5 | 13 | PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile | 888 | 432 | 1320 |
| 5 | 15 | PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile | 675 | 330 | 1005 |
| 5 | 14 | PP-ARI-01 Area ristoro | 1088 | 599 | 1686 |
| 5 | 16 | PP-LAD-03 Locale a disposizione | 75 | 33 | 108 |
| 5 | 17 | PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | 375 | 181 | 556 |

Legenda simboli

| | |
|------------------------|---|
| Q _{ill,int,a} | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati |
| Q _{ill,int,p} | Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza |
| Q _{ill,int} | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna |

Fabbisogni mensili per illuminazione

| Mese | Giorni | Q _{ill,int,a} [kWh _{el}] | Q _{ill,int,p} [kWh _{el}] | Q _{ill,int,u} [kWh _{el}] | Q _{ill,int} [kWh _{el}] | Q _{ill,est} [kWh _{el}] | Q _{ill} [kWh _{el}] | Q _{p,ill} [kWh] |
|---------------|--------|--|--|--|--|--|--|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 803 | 389 | 22 | 1214 | 0 | 1214 | 2325 |
| Febbraio | 28 | 714 | 351 | 20 | 1086 | 0 | 1086 | 2078 |
| Marzo | 31 | 774 | 389 | 22 | 1185 | 0 | 1185 | 2268 |
| Aprile | 30 | 741 | 377 | 21 | 1139 | 0 | 1139 | 2179 |
| Maggio | 31 | 762 | 389 | 22 | 1173 | 0 | 1173 | 2244 |
| Giugno | 30 | 735 | 377 | 21 | 1133 | 0 | 1133 | 2168 |
| Luglio | 31 | 760 | 389 | 22 | 1171 | 0 | 1171 | 2241 |
| Agosto | 31 | 764 | 389 | 22 | 1175 | 0 | 1175 | 2248 |
| Settembre | 30 | 749 | 377 | 21 | 1147 | 0 | 1147 | 2196 |
| Ottobre | 31 | 785 | 389 | 22 | 1196 | 0 | 1196 | 2289 |
| Novembre | 30 | 774 | 377 | 21 | 1172 | 0 | 1172 | 2243 |
| Dicembre | 31 | 807 | 389 | 22 | 1218 | 0 | 1218 | 2332 |
| TOTALI | | 9168 | 4581 | 260 | 14009 | 0 | 14009 | 26810 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

| Zona | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|---|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 - Piano terra - Officina Manutenzione | 29609 | 16272 | 890 | 46772 | 0 | 46772 | 89470 |
| 2 - Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | 86784 | 2508 | 136 | 89428 | 0 | 89428 | 174118 |
| 4 - Piano terra | 10275 | 4978 | 270 | 15523 | 0 | 15523 | 29744 |
| 5 - Piano primo | 9168 | 4581 | 260 | 14009 | 0 | 14009 | 26810 |
| TOTALI | 135836 | 28339 | 1557 | 165732 | 0 | 165732 | 320142 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

| | | | | | |
|--|------------|------------|------------------|----------------|----------------|
| Edificio : Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile | DPR 412/93 | <i>E.2</i> | Superficie utile | <i>5202.37</i> | m ² |
|--|------------|------------|------------------|----------------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <i>Riscaldamento</i> | <i>55316</i> | <i>67213</i> | <i>122529</i> | <i>10.63</i> | <i>12.92</i> | <i>23.55</i> |
| <i>Acqua calda sanitaria</i> | <i>65</i> | <i>2655</i> | <i>2720</i> | <i>0.01</i> | <i>0.51</i> | <i>0.52</i> |
| <i>Raffrescamento</i> | <i>985</i> | <i>9105</i> | <i>10089</i> | <i>0.19</i> | <i>1.75</i> | <i>1.94</i> |
| <i>Ventilazione</i> | <i>40005</i> | <i>15698</i> | <i>55704</i> | <i>7.69</i> | <i>3.02</i> | <i>10.71</i> |
| <i>Illuminazione</i> | <i>259680</i> | <i>117874</i> | <i>377554</i> | <i>49.92</i> | <i>22.66</i> | <i>72.57</i> |
| <i>Trasporto</i> | <i>669</i> | <i>126</i> | <i>534</i> | <i>0.13</i> | <i>0.02</i> | <i>0.10</i> |
| TOTALE | <i>356720</i> | <i>212672</i> | <i>569130</i> | <i>68.57</i> | <i>40.88</i> | <i>109.40</i> |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------------|---------------|----------------------------|---------------------------|---|
| <i>Metano</i> | <i>4915</i> | <i>Nm³/anno</i> | <i>10260</i> | <i>Riscaldamento</i> |
| <i>Energia elettrica</i> | <i>156627</i> | <i>kWhel/anno</i> | <i>72048</i> | <i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i> |

| | | | | | |
|---|------------|------------|------------------|----------------|----------------|
| Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione | DPR 412/93 | <i>E.8</i> | Superficie utile | <i>2712.06</i> | m ² |
|---|------------|------------|------------------|----------------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <i>Riscaldamento</i> | <i>51298</i> | <i>24450</i> | <i>75748</i> | <i>18.91</i> | <i>9.02</i> | <i>27.93</i> |
| <i>Acqua calda sanitaria</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> |
| <i>Raffrescamento</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> |
| <i>Ventilazione</i> | <i>37011</i> | <i>8921</i> | <i>45931</i> | <i>13.65</i> | <i>3.29</i> | <i>16.94</i> |
| <i>Illuminazione</i> | <i>91206</i> | <i>21983</i> | <i>113188</i> | <i>33.63</i> | <i>8.11</i> | <i>41.74</i> |
| <i>Trasporto</i> | <i>220</i> | <i>53</i> | <i>273</i> | <i>0.08</i> | <i>0.02</i> | <i>0.10</i> |
| TOTALE | <i>179734</i> | <i>55406</i> | <i>235140</i> | <i>66.27</i> | <i>20.43</i> | <i>86.70</i> |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---|
| <i>Metano</i> | <i>4915</i> | <i>Nm³/anno</i> | <i>10260</i> | <i>Riscaldamento</i> |
| <i>Energia elettrica</i> | <i>65865</i> | <i>kWhel/anno</i> | <i>30298</i> | <i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i> |

| | | | | | |
|---|------------|------------|------------------|---------------|----------------|
| Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino | DPR 412/93 | <i>E.8</i> | Superficie utile | <i>860.55</i> | m ² |
|---|------------|------------|------------------|---------------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <i>Riscaldamento</i> | <i>1845</i> | <i>2508</i> | <i>4353</i> | <i>2.14</i> | <i>2.91</i> | <i>5.06</i> |

| | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| Acqua calda sanitaria | 0 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Raffrescamento | 0 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ventilazione | 2165 | 579 | 2745 | 2.52 | 0.67 | 3.19 |
| Illuminazione | 165792 | 44367 | 210159 | 192.66 | 51.56 | 244.21 |
| Trasporto | 209 | 56 | 265 | 0.24 | 0.06 | 0.31 |
| TOTALE | 170012 | 47510 | 217521 | 197.56 | 55.21 | 252.77 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------|---------|------------|------------------------------|--|
| Energia elettrica | 87185 | kWhel/anno | 40105 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----|------------------|--------|----------------|
| Zona 4 : Piano terra | DPR 412/93 | E.2 | Superficie utile | 829.70 | m ² |
|-----------------------------|------------|-----|------------------|--------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Riscaldamento | 1118 | 37268 | 38386 | 1.35 | 44.92 | 46.27 |
| Acqua calda sanitaria | 14 | 2129 | 2143 | 0.02 | 2.57 | 2.58 |
| Raffrescamento | 0 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ventilazione | 40 | 1157 | 1197 | 0.05 | 1.39 | 1.44 |
| Illuminazione | 533 | 15378 | 15911 | 0.64 | 18.53 | 19.18 |
| Trasporto | 4 | 112 | 115 | 0.00 | 0.13 | 0.14 |
| TOTALE | 1708 | 56044 | 57753 | 2.06 | 67.55 | 69.61 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------|---------|------------|------------------------------|--|
| Energia elettrica | 886 | kWhel/anno | 408 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----|------------------|--------|----------------|
| Zona 5 : Piano primo | DPR 412/93 | E.2 | Superficie utile | 800.06 | m ² |
|-----------------------------|------------|-----|------------------|--------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Riscaldamento | 1055 | 2987 | 4041 | 1.32 | 3.73 | 5.05 |
| Acqua calda sanitaria | 51 | 2043 | 2094 | 0.06 | 2.55 | 2.62 |
| Raffrescamento | 985 | 9105 | 10089 | 1.23 | 11.38 | 12.61 |
| Ventilazione | 789 | 5041 | 5831 | 0.99 | 6.30 | 7.29 |
| Illuminazione | 2150 | 13424 | 15574 | 2.69 | 16.78 | 19.47 |
| Trasporto | 17 | 108 | 125 | 0.02 | 0.14 | 0.16 |
| TOTALE | 5047 | 32708 | 37755 | 6.31 | 40.88 | 47.19 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------|---------|-----------------------|------------------------------|--|
| Metano | 0 | Nm ³ /anno | 0 | Riscaldamento |
| Energia elettrica | 2578 | kWhel/anno | 1186 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto |

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile

Numero totale di collettori solari **8**
 Superficie totale di apertura dei collettori **16.00** m²
 Consumo annuale di energia elettrica **260** kWh
 Percentuale di copertura per acqua sanitaria **82.3** %

Servizio acqua calda sanitaria

| Mese | Q _{W,solare} [kWh] | Q _{pw} con solare [kWh] | Q _{pw} senza solare [kWh] | % _{cop,W} [%] |
|---------------|--------------------------------|--|--|---------------------------|
| Gennaio | 196 | 104 | 203 | 58.7 |
| Febbraio | 251 | 54 | 143 | 83.3 |
| Marzo | 300 | 52 | 113 | 89.8 |
| Aprile | 319 | 52 | 74 | 98.7 |
| Maggio | 334 | 62 | 55 | 100.0 |
| Giugno | 323 | 60 | 43 | 100.0 |
| Luglio | 334 | 72 | 44 | 100.0 |
| Agosto | 334 | 60 | 45 | 100.0 |
| Settembre | 317 | 49 | 45 | 98.1 |
| Ottobre | 246 | 45 | 58 | 73.6 |
| Novembre | 174 | 72 | 113 | 53.8 |
| Dicembre | 109 | 132 | 176 | 32.6 |
| TOTALI | 3235 | 814 | 1111 | 82.3 |

Legenda simboli

Q_{W,solare} Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
 Q_{pw} con solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
 Q_{pw} senza solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
 %_{cop,W} Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per acqua calda sanitaria

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-30.0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **27.5** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.60**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato **PARADIGMA ITALIA SRL/EasySun II/EasySun II**
 Numero di collettori solari **8**
 Superficie di apertura del singolo collettore **2.00** m²
 Superficie lorda del singolo collettore **2.15** m²

| | | | |
|--|----------|--------------|---------------------------------|
| Rendimento del collettore a perdite nulle | η_0 | 0.78 | |
| Coefficiente di perdita lineare | a_1 | 3.500 | W/m ² K |
| Coefficiente di perdita quadratico | a_2 | 0.015 | W/m ² K ² |
| Coefficiente di modifica angolo di incidenza | IAM | 0.94 | |

Produttività solare del sottocampo

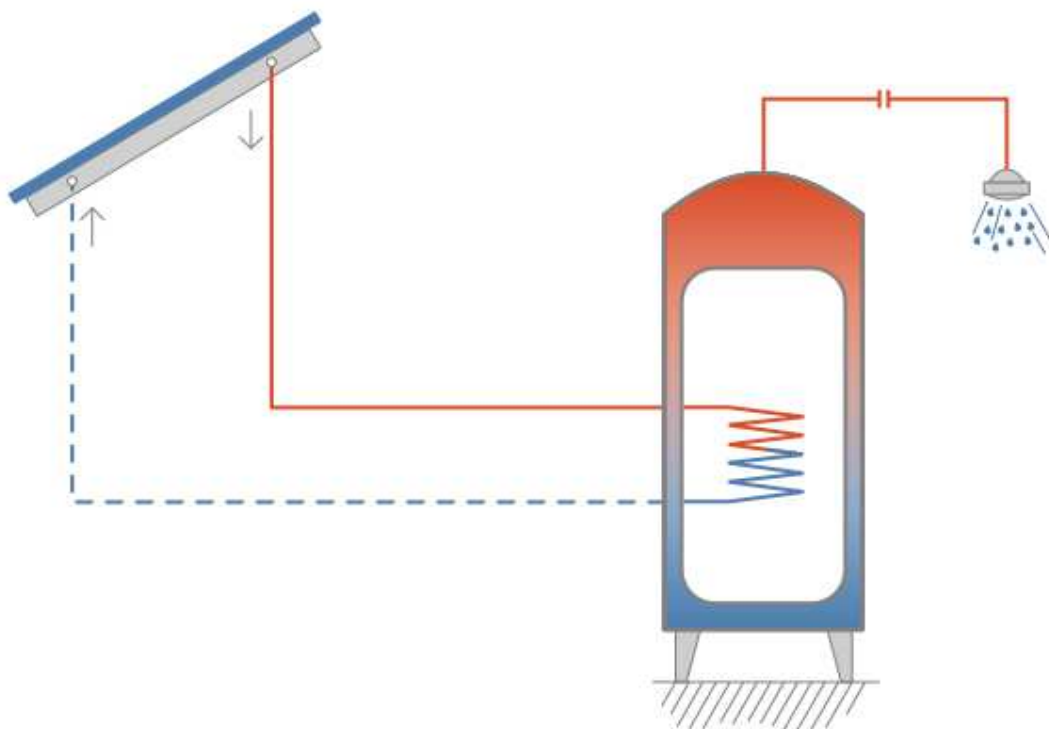
| Mese | I_r [kWh/m ²] | $Q_{W,solare}$ [kWh] |
|---------------|--------------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 57.6 | 196 |
| Febbraio | 85.2 | 251 |
| Marzo | 114.8 | 300 |
| Aprile | 143.3 | 319 |
| Maggio | 176.2 | 334 |
| Giugno | 168.0 | 323 |
| Luglio | 202.2 | 334 |
| Agosto | 168.7 | 334 |
| Settembre | 136.2 | 317 |
| Ottobre | 83.0 | 246 |
| Novembre | 56.9 | 174 |
| Dicembre | 39.0 | 109 |
| TOTALI | 1431.1 | 3235 |

Legenda simboli

| | |
|----------------|---|
| I_r | Irradiazione solare captata dai collettori solari |
| $Q_{W,solare}$ | Produttività solare pannelli per acqua sanitaria |

Configurazione impianto

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Accumulo acqua calda sanitaria | di preriscaldamento |
| Accumulo riscaldamento | - |



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

| | | |
|---|------------------|-------|
| Volume nominale | 200.00 | litri |
| Dispersione termica (k_{boll}) | 0.784 | W/K |
| Ambiente di installazione | Interno | |
| Temperatura ambiente installazione | 20.0 | °C |
| Descrizione rete preriscaldamento | (nessuno) | |
| Metodo di calcolo | Analitico | |

Risultati accumulo di preriscaldamento

| Mese | Temperatura accumulo [°C] | Perdita accumulo preriscaldamento [kWh] | Perdita rete di preriscaldamento [kWh] |
|---------------|---------------------------|---|--|
| Gennaio | 29.3 | 5 | 0 |
| Febbraio | 36.0 | 8 | 0 |
| Marzo | 37.6 | 10 | 0 |
| Aprile | 39.9 | 11 | 0 |
| Maggio | 42.8 | 13 | 0 |
| Giugno | 43.1 | 13 | 0 |
| Luglio | 48.6 | 17 | 0 |
| Agosto | 42.4 | 13 | 0 |
| Settembre | 39.7 | 11 | 0 |
| Ottobre | 33.3 | 8 | 0 |
| Novembre | 27.9 | 4 | 0 |
| Dicembre | 21.9 | 1 | 0 |
| TOTALI | - | 116 | 0 |

Dati distribuzione

| | | |
|---|----------------------|-------------|
| Coefficiente di perdita delle tubazioni | 13.00 | W/K |
| Efficienza del circuito | η_{loop} | 0.80 |

Fabbisogni elettrici

| | | |
|-----------------------------------|-------------|---|
| Potenza assorbita dagli ausiliari | 130 | W |
| Ore di funzionamento annue | 2000 | h |

Dettagli impianto solare termico

| Mese | I_r [kWh] | Q_{solare} [kWh] | η_{solare} [kWh] | $Q_{W,aux,solare}$ [kWh] |
|-----------|-------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Gennaio | 922.0 | 196 | 21 | 10 |
| Febbraio | 1363.1 | 251 | 18 | 15 |
| Marzo | 1837.5 | 300 | 16 | 21 |
| Aprile | 2292.9 | 319 | 14 | 26 |
| Maggio | 2818.5 | 334 | 12 | 32 |
| Giugno | 2687.4 | 323 | 12 | 31 |
| Luglio | 3235.6 | 334 | 10 | 37 |
| Agosto | 2699.2 | 334 | 12 | 31 |
| Settembre | 2179.1 | 317 | 15 | 25 |
| Ottobre | 1328.1 | 246 | 18 | 15 |
| Novembre | 910.3 | 174 | 19 | 10 |

| | | | | |
|---------------|----------------|-------------|-----------|------------|
| Dicembre | 623.3 | 109 | 17 | 7 |
| TOTALI | 22897.1 | 3235 | 14 | 260 |

Legenda simboli

| | |
|------------------------|--|
| I_r | Irradiazione solare captata dall'impianto solare |
| Q_{solare} | Producibilità solare dei pannelli |
| η_{solare} | Rendimento dell'impianto solare |
| $Q_{W,aux,solare}$ | Consumo energia elettrica per acqua sanitaria |

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

| Mese | Producibilità totale [kWh] | Carico acqua sanitaria [kWh] | Eccedenza [kWh] | % di copertura del carico [%] |
|---------------|----------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Gennaio | 196 | 334 | 0 | 58.7 |
| Febbraio | 251 | 301 | 0 | 83.3 |
| Marzo | 300 | 334 | 0 | 89.8 |
| Aprile | 319 | 323 | 0 | 98.7 |
| Maggio | 364 | 334 | 30 | 100.0 |
| Giugno | 357 | 323 | 34 | 100.0 |
| Luglio | 430 | 334 | 96 | 100.0 |
| Agosto | 361 | 334 | 27 | 100.0 |
| Settembre | 317 | 323 | 0 | 98.1 |
| Ottobre | 246 | 334 | 0 | 73.6 |
| Novembre | 174 | 323 | 0 | 53.8 |
| Dicembre | 109 | 334 | 0 | 32.6 |
| TOTALI | 3423 | 3929 | 188 | 82.3 |

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Piano terra - Officina Manutenzione

| | | |
|---|-------|----------|
| Energia elettrica da produzione fotovoltaica | 0 | kWh/anno |
| Fabbisogno elettrico totale dell'impianto | 65865 | kWh/anno |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 0.0 | % |
| Energia elettrica da rete | 65865 | kWh/anno |
| Energia elettrica prodotta e non consumata | 0 | kWh/anno |

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

| Mese | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|---------------|--------------------------|
| Gennaio | 0 |
| Febbraio | 0 |
| Marzo | 0 |
| Aprile | 0 |
| Maggio | 0 |
| Giugno | 0 |
| Luglio | 0 |
| Agosto | 0 |
| Settembre | 0 |
| Ottobre | 0 |
| Novembre | 0 |
| Dicembre | 0 |
| TOTALI | 0 |

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Modulo utilizzato | Sotecni PV/Sotecni_ |
| Numero di moduli | 0 |
| Potenza di picco totale | 0 Wp |
| Superficie utile totale | 0.00 m ² |

Dati del singolo modulo

| | | | |
|-----------------------|----------|------|----------------|
| Potenza di picco | W_{pv} | 435 | Wp |
| Superficie utile | A_{pv} | 2.07 | m ² |
| Fattore di efficienza | f_{pv} | 0.80 | - |
| Efficienza nominale | | 0.21 | - |

Dati posizionamento pannelli

| | | | |
|--|----------|------|---|
| Orientamento rispetto al sud | γ | 25.0 | ° |
| Inclinazione rispetto al piano orizzontale | β | 1.0 | ° |
| Coefficiente di riflettanza (albedo) | | 0.27 | |

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

| Mese | E_{pv} [kWh/m ²] | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------|
| gennaio | 39.6 | 0 |
| febbraio | 63.3 | 0 |
| marzo | 96.5 | 0 |
| aprile | 132.3 | 0 |
| maggio | 174.2 | 0 |
| giugno | 171.7 | 0 |
| luglio | 203.4 | 0 |
| agosto | 159.9 | 0 |
| settembre | 117.6 | 0 |
| ottobre | 66.3 | 0 |
| novembre | 40.7 | 0 |
| dicembre | 27.2 | 0 |
| TOTALI | 1292.7 | 0 |

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Zona 2 : Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **4499** kWh/anno
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **91684** kWh/anno
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **4.9** %

Energia elettrica da rete **87185** kWh/anno
 Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

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

| Mese | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|---------------|--------------------------|
| Gennaio | 138 |
| Febbraio | 220 |
| Marzo | 336 |
| Aprile | 460 |
| Maggio | 606 |
| Giugno | 597 |
| Luglio | 708 |
| Agosto | 556 |
| Settembre | 409 |
| Ottobre | 231 |
| Novembre | 142 |
| Dicembre | 95 |
| TOTALI | 4499 |

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **Sotecni PV/Sotecni_**
 Numero di moduli **10**
 Potenza di picco totale **4350** Wp

Superficie utile totale **20.70** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **435** W_p
Superficie utile A_{pv} **2.07** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0.80** -
Efficienza nominale **0.21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **25.0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **1.0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.27**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

| Mese | E_{pv} [kWh/m ²] | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------|
| gennaio | 39.6 | 138 |
| febbraio | 63.3 | 220 |
| marzo | 96.5 | 336 |
| aprile | 132.3 | 460 |
| maggio | 174.2 | 606 |
| giugno | 171.7 | 597 |
| luglio | 203.4 | 708 |
| agosto | 159.9 | 556 |
| settembre | 117.6 | 409 |
| ottobre | 66.3 | 231 |
| novembre | 40.7 | 142 |
| dicembre | 27.2 | 95 |
| TOTALI | 1292.7 | 4499 |

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Zona 4 : Piano terra

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **159701** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **28527** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **96.9** %

Energia elettrica da rete **876** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **132049** kWh/anno

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

| Mese | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|----------|--------------------------|
| Gennaio | 4888 |
| Febbraio | 7814 |
| Marzo | 11922 |

| | |
|---------------|---------------|
| Aprile | 16346 |
| Maggio | 21525 |
| Giugno | 21211 |
| Luglio | 25129 |
| Agosto | 19753 |
| Settembre | 14532 |
| Ottobre | 8185 |
| Novembre | 5033 |
| Dicembre | 3363 |
| TOTALI | 159701 |

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **Sotecni PV/Sotecni_**
 Numero di moduli **355**
 Potenza di picco totale **154425** Wp
 Superficie utile totale **734.85** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **435** Wp
 Superficie utile A_{pv} **2.07** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0.80** -
 Efficienza nominale **0.21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **25.0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **1.0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.27**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

| Mese | E_{pv} [kWh/m ²] | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------|
| gennaio | 39.6 | 4888 |
| febbraio | 63.3 | 7814 |
| marzo | 96.5 | 11922 |
| aprile | 132.3 | 16346 |
| maggio | 174.2 | 21525 |
| giugno | 171.7 | 21211 |
| luglio | 203.4 | 25129 |
| agosto | 159.9 | 19753 |
| settembre | 117.6 | 14532 |
| ottobre | 66.3 | 8185 |
| novembre | 40.7 | 5033 |
| dicembre | 27.2 | 3363 |
| TOTALI | 1292.7 | 159701 |

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Zona 5 : Piano primo

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **68829** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **31056** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **91.7** %

Energia elettrica da rete **2588** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **40360** kWh/anno

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

| Mese | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|---------------|--------------------------|
| Gennaio | 2107 |
| Febbraio | 3368 |
| Marzo | 5138 |
| Aprile | 7045 |
| Maggio | 9277 |
| Giugno | 9142 |
| Luglio | 10830 |
| Agosto | 8513 |
| Settembre | 6263 |
| Ottobre | 3528 |
| Novembre | 2169 |
| Dicembre | 1450 |
| TOTALI | 68829 |

| |
|---|
| Descrizione sottocampo: Nuovo sottocampo |
|---|

Modulo utilizzato **Sotecni PV/Sotecni_**
Numero di moduli **153**
Potenza di picco totale **66555** Wp
Superficie utile totale **332.01** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **435** Wp
Superficie utile A_{pv} **2.17** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0.80** -
Efficienza nominale **0.20** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **25.0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **1.0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.27**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

| Mese | E_{pv} [kWh/m ²] | $E_{el,pv,out}$ [kWh] |
|---------|-----------------------------------|--------------------------|
| gennaio | 39.6 | 2107 |

| | | |
|---------------|---------------|--------------|
| febbraio | 63.3 | 3368 |
| marzo | 96.5 | 5138 |
| aprile | 132.3 | 7045 |
| maggio | 174.2 | 9277 |
| giugno | 171.7 | 9142 |
| luglio | 203.4 | 10830 |
| agosto | 159.9 | 8513 |
| settembre | 117.6 | 6263 |
| ottobre | 66.3 | 3528 |
| novembre | 40.7 | 2169 |
| dicembre | 27.2 | 1450 |
| TOTALI | 1292.7 | 68829 |

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO ***Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile***
INDIRIZZO ***Deposito Borgo Panigale***
COMMITTENTE ***Comune di Bologna***
INDIRIZZO
COMUNE ***Bologna***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1.00***
Metodo di calcolo ***con fattore di accumulo***
Scambi termici per ventilazione ***considerati anche se negativi***

Rif.: ***D10 OMR_07.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 5***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Bologna**
 Provincia **Bologna**
 Altitudine s.l.m. **54** m
 Latitudine nord **44° 29'** Longitudine est **11° 20'**
 Gradi giorno **2259**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Bologna**
 per dati estivi **Bologna**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
 Direzione prevalente **Sud-Ovest**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **2.0** m/s
 Velocità massima del vento **4.0** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5.0** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 October** al **15 April**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **33.0** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22.9** °C
 Umidità relativa **43.0** %
 Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1.3 | 5.4 | 9.6 | 13.6 | 17.7 | 22.2 | 24.8 | 21.6 | 19.3 | 15.6 | 9.3 | 3.8 |

Irradiazione solare media mensile

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|----------------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Nord | MJ/m ² | 1.6 | 2.6 | 3.8 | 5.5 | 8.3 | 9.2 | 9.7 | 7.0 | 4.8 | 2.9 | 1.9 | 1.4 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 1.8 | 3.3 | 5.2 | 7.9 | 10.9 | 11.4 | 12.8 | 9.7 | 6.8 | 3.5 | 2.1 | 1.4 |
| Est | MJ/m ² | 3.6 | 6.1 | 7.9 | 10.7 | 13.1 | 13.1 | 15.3 | 12.3 | 9.7 | 5.4 | 3.6 | 2.3 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 6.0 | 9.0 | 9.6 | 11.3 | 12.3 | 11.6 | 13.6 | 12.1 | 11.0 | 7.0 | 5.4 | 3.6 |
| Sud | MJ/m ² | 7.6 | 10.8 | 10.1 | 10.2 | 10.2 | 9.5 | 10.9 | 10.5 | 10.7 | 7.8 | 6.6 | 4.5 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 6.0 | 9.0 | 9.6 | 11.3 | 12.3 | 11.6 | 13.6 | 12.1 | 11.0 | 7.0 | 5.4 | 3.6 |
| Ovest | MJ/m ² | 3.6 | 6.1 | 7.9 | 10.7 | 13.1 | 13.1 | 15.3 | 12.3 | 9.7 | 5.4 | 3.6 | 2.3 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1.8 | 3.3 | 5.2 | 7.9 | 10.9 | 11.4 | 12.8 | 9.7 | 6.8 | 3.5 | 2.1 | 1.4 |
| Orizz. Diffusa | MJ/m ² | 2.4 | 3.6 | 5.4 | 7.0 | 9.4 | 9.8 | 9.6 | 8.5 | 6.7 | 4.3 | 2.9 | 2.1 |
| Orizz. Diretta | MJ/m ² | 2.1 | 4.4 | 5.7 | 8.8 | 10.8 | 10.8 | 14.0 | 10.0 | 7.3 | 3.3 | 1.9 | 1.0 |

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: **1** *Piano terra - Officina Manutenzione*

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico della zona: **8**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

| N. | Descrizione | Q_{Irr} [W] | Q_{Tr} [W] | Q_v [W] | Q_c [W] | $Q_{gl,sen}$ [W] | $Q_{gl,lat}$ [W] | Q_{gl} [W] |
|--------|-------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Totali | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

| | |
|--------------|---------------------------------|
| Q_{Irr} | Carico dovuto all'irraggiamento |
| Q_{Tr} | Carico dovuto alla trasmissione |
| Q_v | Carico dovuto alla ventilazione |
| Q_c | Carichi interni |
| $Q_{gl,sen}$ | Carico sensibile globale |
| $Q_{gl,lat}$ | Carico latente globale |
| Q_{gl} | Carico globale |

ZONA: **2** *Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino*

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico della zona: **8**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

| N. | Descrizione | Q_{Irr} [W] | Q_{Tr} [W] | Q_v [W] | Q_c [W] | $Q_{gl,sen}$ [W] | $Q_{gl,lat}$ [W] | Q_{gl} [W] |
|--------|-------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Totali | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

| | |
|--------------|---------------------------------|
| Q_{Irr} | Carico dovuto all'irraggiamento |
| Q_{Tr} | Carico dovuto alla trasmissione |
| Q_v | Carico dovuto alla ventilazione |
| Q_c | Carichi interni |
| $Q_{gl,sen}$ | Carico sensibile globale |
| $Q_{gl,lat}$ | Carico latente globale |
| Q_{gl} | Carico globale |

ZONA: **4** *Piano terra*

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico della zona: **8**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

| N. | Descrizione | Q_{Irr} | Q_{Tr} | Q_v | Q_c | $Q_{gl,sen}$ | $Q_{gl,lat}$ | Q_{gl} |
|----|-------------|-----------|----------|-------|-------|--------------|--------------|----------|
|----|-------------|-----------|----------|-------|-------|--------------|--------------|----------|

| | | [W] | [W] | [W] | [W] | [W] | [W] | [W] |
|--|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Totali | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

| | |
|--------------|---------------------------------|
| Q_{Irr} | Carico dovuto all'irraggiamento |
| Q_{Tr} | Carico dovuto alla trasmissione |
| Q_v | Carico dovuto alla ventilazione |
| Q_c | Carichi interni |
| $Q_{gl,sen}$ | Carico sensibile globale |
| $Q_{gl,lat}$ | Carico latente globale |
| Q_{gl} | Carico globale |

ZONA: **5** **Piano primo**

Mese: **Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **16**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

| N. | Descrizione | Q_{Irr} [W] | Q_{Tr} [W] | Q_v [W] | Q_c [W] | $Q_{gl,sen}$ [W] | $Q_{gl,lat}$ [W] | Q_{gl} [W] |
|----|-------------------------------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | PP-SFO-01 Sala formazione | 293 | 1287 | 13886 | 5992 | 13207 | 8251 | 21458 |
| 2 | PP-UFF-01 Ufficio | 192 | 397 | 347 | 1343 | 1995 | 283 | 2279 |
| 3 | PP-UFF-02 Uffici | 192 | 399 | 351 | 1344 | 2001 | 286 | 2286 |
| 4 | PP-UFF-03 Uffici | 191 | 391 | 337 | 1340 | 1982 | 278 | 2260 |
| 5 | PP-UFF-04 Uffici | 191 | 482 | 354 | 1345 | 2085 | 287 | 2372 |
| 6 | PP-COR-01 Corridoio | 0 | 2605 | 1601 | 2008 | 4871 | 1342 | 6214 |
| 7 | PP-INF-01 Infermeria | 191 | 625 | 300 | 1390 | 2250 | 258 | 2507 |
| 8 | PP-TIN-01 Toilette infermeria | 0 | 155 | 830 | 610 | 1104 | 491 | 1595 |
| 9 | PP-LAD-02 Locale a disposizione | 0 | 296 | 164 | 58 | 427 | 90 | 518 |
| 10 | PP-ELE-01 Locale quadri elettrici | 0 | 431 | 366 | 5130 | 5725 | 202 | 5927 |
| 11 | PP-LAD-01 Locale a disposizione | 0 | 500 | 516 | 183 | 915 | 285 | 1199 |
| 12 | PP-ARC-01 Archivio | 85 | 494 | 983 | 655 | 1676 | 542 | 2218 |
| 13 | PP-SPM-A1 Spogliatoio maschile | 71 | 885 | 10172 | 2352 | 7460 | 6021 | 13480 |
| 14 | PP-ARI-01 Area ristoro | 571 | 1072 | 12319 | 5899 | 11231 | 8629 | 19861 |
| 15 | PP-SPF-A1 Spogliatoio femminile | 72 | 708 | 7770 | 2032 | 5984 | 4599 | 10582 |
| 16 | PP-LAD-03 Locale a disposizione | 0 | 162 | 78 | 28 | 225 | 43 | 268 |
| 17 | PP-TOU/TOD Toilettes uomini e donne | 0 | 485 | 4252 | 1565 | 3785 | 2517 | 6302 |
| | Totali | 2050 | 11375 | 54628 | 33274 | 66924 | 34403 | 101326 |

Legenda simboli

| | |
|--------------|---------------------------------|
| Q_{Irr} | Carico dovuto all'irraggiamento |
| Q_{Tr} | Carico dovuto alla trasmissione |
| Q_v | Carico dovuto alla ventilazione |
| Q_c | Carichi interni |
| $Q_{gl,sen}$ | Carico sensibile globale |
| $Q_{gl,lat}$ | Carico latente globale |
| Q_{gl} | Carico globale |

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile

Mese: Luglio

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

| | | |
|--|----------------|----------------|
| Volume netto totale climatizzato | 2400.18 | m ³ |
| Superficie netta totale climatizzata | 800.06 | m ² |
| Coefficiente di contemporaneità per persone | 0.90 | - |
| Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici | 0.90 | - |
| Numero totale di persone | 93.39 | - |
| Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità | 84.05 | - |
| Potenza elettrica totale | 4000.30 | W |
| Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità | 3600.27 | W |
| Totale altro calore sensibile | 19000 | W |
| Totale altro calore latente | 0 | W |

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

| Ora | Q _{Irr} [W] | Q _{Tr} [W] | Q _v [W] | Q _c [W] | Q _{gl,sen} [W] | Q _{gl,lat} [W] | Q _{gl} [W] |
|-----------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|
| 8 | 827 | 285 | 30126 | 33274 | 30025 | 34487 | 64512 |
| 10 | 877 | 4030 | 36748 | 33274 | 42588 | 32341 | 74929 |
| 12 | 1425 | 7882 | 48766 | 33274 | 55494 | 35852 | 91346 |
| 14 | 1981 | 11319 | 54628 | 33274 | 66798 | 34403 | 101201 |
| 16 | 2050 | 11375 | 54628 | 33274 | 66924 | 34403 | 101326 |
| 18 | 1257 | 9693 | 48786 | 33274 | 60695 | 32315 | 93010 |

Dettaglio carichi interni Q_c:

| Ora | Q _{lat,pers} [W] | Q _{sen,pers} [W] | Q _{sen,elett} [W] | Altro Q _{lat} [W] | Altro Q _{sen} [W] | Q _c [W] |
|-----------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 8 | 4296 | 5977 | 4000 | 0 | 19000 | 33274 |
| 10 | 4296 | 5977 | 4000 | 0 | 19000 | 33274 |
| 12 | 4296 | 5977 | 4000 | 0 | 19000 | 33274 |
| 14 | 4296 | 5977 | 4000 | 0 | 19000 | 33274 |
| 16 | 4296 | 5977 | 4000 | 0 | 19000 | 33274 |
| 18 | 4296 | 5977 | 4000 | 0 | 19000 | 33274 |

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

| Ora | Q _{Irr} [W] | Q _{Tr} [W] | Q _v [W] | Q _c [W] | Q _{gl,sen} [W] | Q _{gl,lat} [W] | Q _{gl} [W] |
|-----------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|
| 8 | 827 | 285 | 30126 | 31846 | 29027 | 34058 | 63084 |
| 10 | 877 | 4030 | 36748 | 31846 | 41591 | 31911 | 73502 |
| 12 | 1425 | 7882 | 48766 | 31846 | 54497 | 35422 | 89919 |
| 14 | 1981 | 11319 | 54628 | 31846 | 65801 | 33973 | 99774 |
| 16 | 2050 | 11375 | 54628 | 31846 | 65926 | 33973 | 99899 |
| 18 | 1257 | 9693 | 48786 | 31846 | 59697 | 31885 | 91582 |

Dettaglio carichi interni Q_c:

| Ora | Q _{lat,pers} [W] | Q _{sen,pers} [W] | Q _{sen,elett} [W] | Altro Q _{lat} [W] | Altro Q _{sen} [W] | Q _c [W] |
|-----------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 8 | 3867 | 5379 | 3600 | 0 | 19000 | 31846 |
| 10 | 3867 | 5379 | 3600 | 0 | 19000 | 31846 |
| 12 | 3867 | 5379 | 3600 | 0 | 19000 | 31846 |
| 14 | 3867 | 5379 | 3600 | 0 | 19000 | 31846 |
| 16 | 3867 | 5379 | 3600 | 0 | 19000 | 31846 |
| 18 | 3867 | 5379 | 3600 | 0 | 19000 | 31846 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q_{Irr} | Carico dovuto all'irraggiamento |
| Q_{Tr} | Carico dovuto alla trasmissione |
| Q_v | Carico dovuto alla ventilazione |
| Q_c | Carichi interni |
| $Q_{lat,pers}$ | Carichi interni latenti per persone |
| $Q_{sen,pers}$ | Carichi interni sensibili per persone |
| $Q_{sen,elett}$ | Carichi interni elettrici |
| Altro Q_{lat} | Altri carichi interni latenti |
| Altro Q_{sen} | Altri carichi interni sensibili |
| $Q_{gl,sen}$ | Carico sensibile globale |
| $Q_{gl,lat}$ | Carico latente globale |
| Q_{gl} | Carico globale |