



Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

| | |
|-------------|---|
| EDIFICIO | PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UN EDIFICIO INDUSTRIALE, PER L'INSEDIAMENTO DELLA FINI AMBIENTE S.r.l. ALL'INTERNO DELL'AREA SITA IN VIA CASSOLETTA ZONA D4-1 |
| INDIRIZZO | via Cassoletta – Valsamoggia (BO) |
| COMMITTENTE | Marchisola srl |

Rif. **Palazzina Ufficci Marchisola.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 13.25.1

**LABO' SOC DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA S.R.L.
VIA BRUSCHETTI, 20 - 40132 BOLOGNA (BO)**

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>No</i> |
| Edificio situato in un centro storico | <i>No</i> |
| Tipologia di calcolo | <i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i> |

Opzioni lavoro

| | |
|---------------------------------|--|
| Ponti termici | <i>Calcolo analitico</i> |
| Resistenze liminari | <i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i> |
| Serre / locali non climatizzati | <i>Calcolo semplificato</i> |
| Capacità termica | <i>Calcolo 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>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i> |
| Verifica di condensa interstiziale | <i>UNI EN ISO 13788</i> |

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

| | | | |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------|---------------|
| Località | Valsamoggia [Crespellano] | | |
| Provincia | Bologna | | |
| Altitudine s.l.m. | | 64 | m |
| Latitudine nord | 44° 30' | Longitudine est | 11° 7' |
| Gradi giorno DPR 412/93 | | 2393 | |
| 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 ottobre al 15 aprile |

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 | 1,2 | 5,3 | 9,5 | 13,5 | 17,6 | 22,1 | 24,7 | 21,5 | 19,2 | 15,5 | 9,2 | 3,7 |

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 | 9,1 | 9,6 | 11,3 | 12,3 | 11,6 | 13,6 | 12,2 | 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 | 7,9 | 6,6 | 4,5 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 6,0 | 9,1 | 9,6 | 11,3 | 12,3 | 11,6 | 13,6 | 12,2 | 11,0 | 7,0 | 5,4 | 3,6 |
| Ovest | MJ/m 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

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 | Pannello di tamponamento isolato | 300,0 | 204 | 0,113 | -7,447 | 65,618 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,198 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 120,0 | 140 | 1,409 | -4,437 | 60,034 | 0,90 | 0,60 | - | 2,062 |
| M3 | D | Parete portante interna | 200,0 | 252 | 0,626 | -7,575 | 64,157 | 0,90 | 0,60 | - | 1,550 |

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 | 690,0 | 1115 | 0,004 | -21,276 | 57,665 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,155 |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 803,0 | 512 | 0,006 | -18,666 | 57,809 | 0,90 | 0,60 | - | 0,257 |

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 | D | Soffitto Interpiano | 803,0 | 512 | 0,011 | -17,503 | 33,456 | 0,90 | 0,60 | - | 0,272 |
| S2 | T | Copertura | 773,0 | 401 | 0,013 | -12,046 | 33,643 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,201 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|--|
| Sp | Spessore struttura |
| Ms | Massa superficiale della struttura senza intonaci |
| Y _{IE} | Trasmittanza termica periodica della struttura |
| Sfasamento | Sfasamento dell'onda termica |
| C _T | Capacità termica areica |
| ε | Emissività |
| α | Fattore di assorbimento |
| θ | Temperatura esterna o temperatura locale adiacente |
| Ue | Trasmittanza di energia della struttura |

Ponti termici:

| Cod | Descrizione | Assenza di rischio formazione muffe | Ψ [W/mK] |
|-----|----------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | X | 0,051 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | X | 0,000 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | X | 0,039 |

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

| Cod | Tipo | Descrizione | vetro | e | ggl,n | fc inv | fc est | g _{tot} [-] | H [cm] | L [cm] | U _g [W/m²K] | U _w [W/m²K] | и [°C] | Agf [m²] | Lgf [m] |
|-----|------|---------------------------|--------|-------|-------|--------|--------|-------------------------|-----------|-----------|---------------------------|---------------------------|-----------|-------------|------------|
| W1 | T | Finestra 90x130 | Doppio | 0,837 | 0,600 | 0,25 | 0,25 | - | 130,0 | 90,0 | 0,600 | 1,000 | -5,0 | 0,882 | 3,840 |
| W2 | T | Porta Finestra 90x230 | Doppio | 0,837 | 0,600 | - | - | 0,344 | 230,0 | 90,0 | 0,600 | 1,000 | -5,0 | 1,588 | 7,220 |
| W3 | T | Porta Finestra 120x230 | Doppio | 0,837 | 0,600 | 0,30 | 0,30 | - | 230,0 | 120,0 | 0,600 | 1,000 | -5,0 | 2,069 | 12,320 |

Legenda simboli

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

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,199** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **9,107** 10⁻¹²kg/sm²Pa

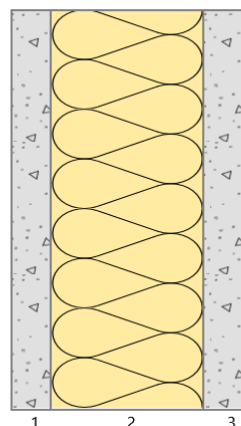
Massa superficiale
(con intonaci) **204** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **204** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,113** W/m²K

Fattore attenuazione **0,570** -

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



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | C.I.s. in genere | 50,00 | 0,9400 | 0,053 | 1800 | 1,00 | 96 |
| 2 | Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819) | 190,00 | 0,0400 | 4,750 | 30 | 1,45 | 60 |
| 3 | C.I.s. in genere | 60,00 | 0,9400 | 0,064 | 1800 | 1,00 | 96 |
| - | 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: *Pannello di tamponamento isolato*

Codice: *M1*

- [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 $f_{RSI,max}$ *0,697*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,952*

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

Descrizione della struttura: *Tramezzo interno*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **2,062** W/m²K

Spessore **120** mm

Permeanza **222,22**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

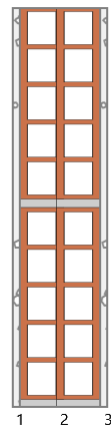
Massa superficiale
(con intonaci) **172** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **140** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,409** W/m²K

Fattore attenuazione **0,683** -

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



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso e sabbia | 10,00 | 0,8000 | 0,013 | 1600 | 1,00 | 10 |
| 2 | Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%) | 100,00 | 0,5000 | 0,200 | 1400 | 1,00 | 7 |
| 3 | Intonaco di gesso e sabbia | 10,00 | 0,8000 | 0,013 | 1600 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m 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 portante interna*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **1,550** W/m²K

Spessore **200** mm

Permeanza **136,98**
6 10⁻¹²kg/sm²Pa

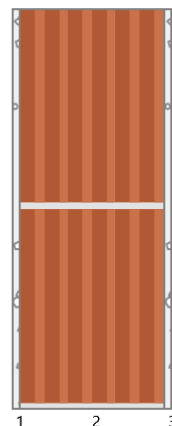
Massa superficiale
(con intonaci) **284** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **252** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,626** W/m²K

Fattore attenuazione **0,404** -

Sfasamento onda termica **-7,6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Intonaco di gesso e sabbia | 10,00 | 0,8000 | 0,013 | 1600 | 1,00 | 10 |
| 2 | Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%) | 180,00 | 0,5000 | 0,360 | 1400 | 1,00 | 7 |
| 3 | Intonaco di gesso e sabbia | 10,00 | 0,8000 | 0,013 | 1600 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m 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 | - |

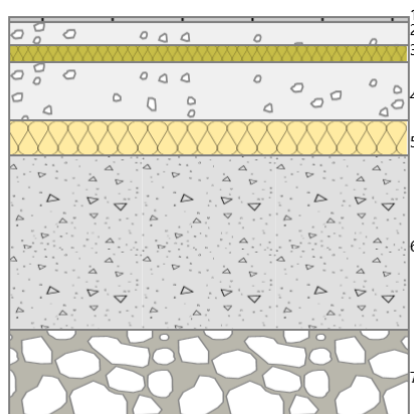
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,210 | W/m ² K |
| Trasmittanza controterra | 0,155 | W/m ² K |
| Spessore | 690 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 4,035 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 1115 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 1115 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,004 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,025 | - |
| Sfasamento onda termica | -21,3 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica | 10,00 | 1,0000 | 0,010 | 2300 | 0,84 | 200 |
| 2 | Massetto Autolivellante | 40,00 | 1,4000 | 0,029 | 1950 | 1,00 | 100 |
| 3 | Polistirene espanso per KILMA FORM | 30,00 | 0,0330 | 0,909 | 30 | 1,30 | 70 |
| 4 | sottofondi alleggeriti Perldeck sp. 100 mm | 100,00 | 0,0629 | 1,590 | 350 | 0,85 | 7 |
| 5 | Polistirene espanso, estruso senza pelle | 60,00 | 0,0340 | 1,765 | 50 | 1,45 | 17 |
| 6 | C.I.S. armato (2% acciaio) | 300,00 | 2,5000 | 0,120 | 2400 | 1,00 | 130 |
| 7 | Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%) | 150,00 | 1,2000 | 0,125 | 1700 | 0,84 | 5 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m 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 | - |

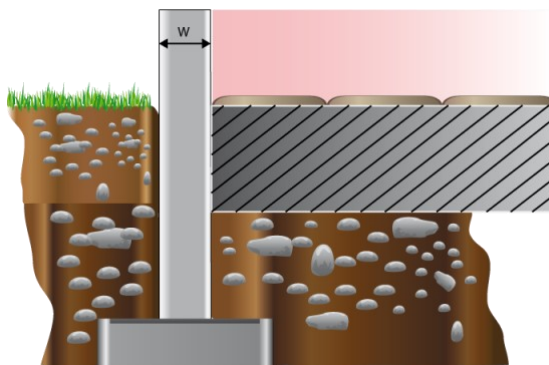
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

| | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------------|----------------|
| Area del pavimento | | 92,00 | m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | | 40,00 | m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | | 343 | mm |
| Conduttività termica del terreno | | 1,50 | W/mK |
| Posizione isolante | | 1 | |
| Larghezza dell'isolamento di bordo | D | 0,30 | m |
| Spessore dello strato isolante | d _n | 0,05 | m |
| Conduttività termica dell'isolante | | 0,038 | W/mK |



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 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 $f_{RSI,max}$ *0,420*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

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 Interpiano**

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,257** W/m²K

Spessore **803** mm

Permeanza **12,373** 10⁻¹²kg/sm²Pa

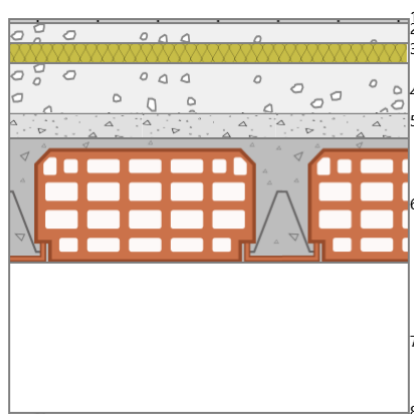
Massa superficiale
(con intonaci) **523** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **512** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,024** -

Sfasamento onda termica **-18,7** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica | 10,00 | 1,0000 | 0,010 | 2300 | 0,84 | 200 |
| 2 | Massetto Autolivellante | 40,00 | 1,4000 | 0,029 | 1950 | 1,00 | 100 |
| 3 | Polistirene espanso per KILMA FORM | 40,00 | 0,0330 | 1,212 | 30 | 1,30 | 70 |
| 4 | sottopavimenti alleggeriti Perldeck sp. 100 mm | 100,00 | 0,0629 | 1,590 | 350 | 0,85 | 7 |
| 5 | C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 50,00 | 1,2600 | 0,040 | 2000 | 1,00 | 96 |
| 6 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 250,00 | 0,6600 | 0,379 | 1100 | 0,84 | 7 |
| 7 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 300,00 | 1,3043 | 0,230 | - | - | - |
| 8 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13,00 | 0,2110 | 0,062 | 840 | 0,84 | 8 |
| - | 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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Soffitto Interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,272** W/m²K

Spessore **803** mm

Permeanza **12,373** 10⁻¹²kg/sm²Pa

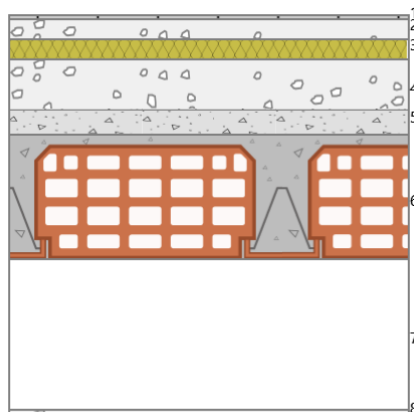
Massa superficiale (con intonaci) **523** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **512** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,011** W/m²K

Fattore attenuazione **0,039** -

Sfasamento onda termica **-17,5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,100 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica | 10,00 | 1,0000 | 0,010 | 2300 | 0,84 | 200 |
| 2 | Massetto Autolivellante | 40,00 | 1,4000 | 0,029 | 1950 | 1,00 | 100 |
| 3 | Polistirene espanso per KILMA FORM | 40,00 | 0,0330 | 1,212 | 30 | 1,30 | 70 |
| 4 | sottofondi alleggeriti Perldeck sp. 100 mm | 100,00 | 0,0629 | 1,590 | 350 | 0,85 | 7 |
| 5 | C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 50,00 | 1,2600 | 0,040 | 2000 | 1,00 | 96 |
| 6 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 250,00 | 0,6600 | 0,379 | 1100 | 0,84 | 7 |
| 7 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 300,00 | 1,8750 | 0,160 | - | - | - |
| 8 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13,00 | 0,2110 | 0,062 | 840 | 0,84 | 8 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Copertura**

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,202** W/m²K

Spessore **773** mm

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

Permeanza **11,322** 10⁻¹²kg/sm²Pa

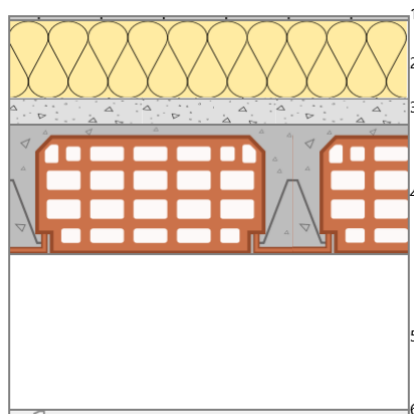
Massa superficiale
(con intonaci) **411** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **401** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,013** W/m²K

Fattore attenuazione **0,065** -

Sfasamento onda termica **-12,0** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica | 10,00 | 1,0000 | 0,010 | 2300 | 0,84 | 200 |
| 2 | Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100) | 150,00 | 0,0360 | 4,167 | 17 | 1,45 | 60 |
| 3 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 50,00 | 1,2600 | 0,040 | 2000 | 1,00 | 96 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 250,00 | 0,6600 | 0,379 | 1100 | 0,84 | 7 |
| 5 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 300,00 | 1,8750 | 0,160 | - | - | - |
| 6 | Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES) | 13,00 | 0,2110 | 0,062 | 840 | 0,84 | 8 |
| - | 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: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/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 $f_{RSI,max}$ *0,697*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,951*

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

Descrizione della finestra: *Finestra 90x130*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,000 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,600 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

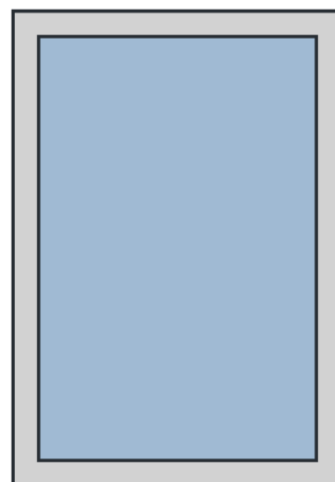
| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,25 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,25 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,600 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,147 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,16 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 90,0 | cm |
| Altezza H | | 130,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,000 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,170 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,882 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,288 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,75 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,840 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 4,400 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,000 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *Porta Finestra 90x230*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> |
| Trasmittanza termica | U_w 1,000 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 0,600 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

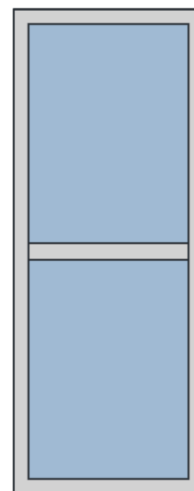
| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,600 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,338 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0,16 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 90,0 cm |
| Altezza H | 230,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 0,000 W/mK |
| Area totale | A_w 2,070 m ² |
| Area vetro | A_g 1,588 m ² |
| Area telaio | A_f 0,482 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,77 - |
| Perimetro vetro | L_g 7,220 m |
| Perimetro telaio | L_f 6,400 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,000 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: *Porta Finestra 120x230*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> |
| Trasmittanza termica | U_w 1,000 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 0,600 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

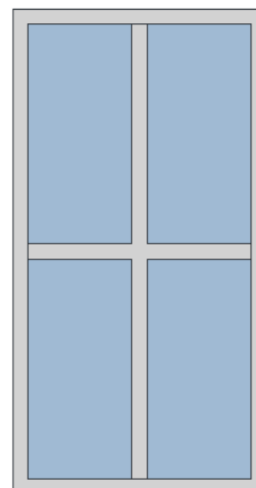
| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 0,30 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,30 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,600 - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} 0,177 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Resistenza termica chiusure | 0,19 m ² K/W |
| f shut | 0,6 - |

Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 120,0 cm |
| Altezza H | 230,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 0,000 W/mK |
| Area totale | A_w 2,760 m ² |
| Area vetro | A_g 2,069 m ² |
| Area telaio | A_f 0,691 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,75 - |
| Perimetro vetro | L_g 12,320 m |
| Perimetro telaio | L_f 7,000 m |

Caratteristiche del modulo

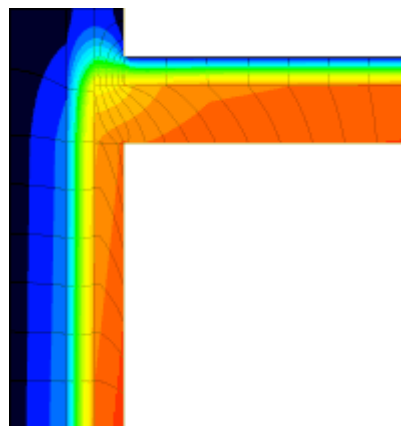
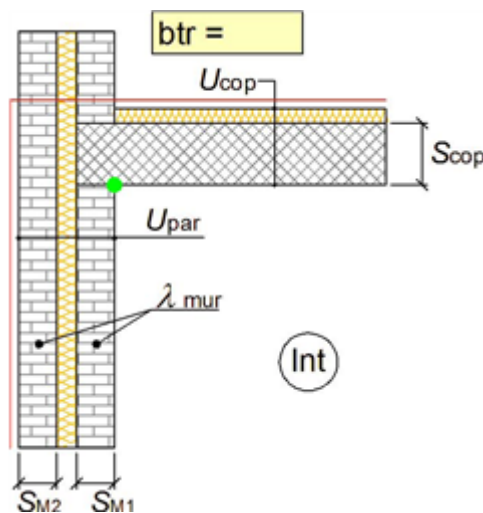
| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,000 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

| | | |
|---|---|------|
| Tipologia | <i>R - Parete - Copertura</i> | |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,051 | W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,102 | W/mK |
| Fattore di temperatura f_{rsi} | 0,870 | - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 | |
| Note | <i>R6 - Giunto parete sporgente con isolamento in intercapedine - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,102 W/mK.</i> | |



Caratteristiche

| | | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------|-------|
| Coeff. correzione temperatura | btr | 1,00 | - |
| Spessore copertura | Scop | 250,0 | mm |
| Spessore muro M1 | S_M1 | 100,0 | mm |
| Spessore muro M2 | S_M2 | 100,0 | mm |
| Trasmittanza termica copertura | Ucop | 0,100 | W/m²K |
| Trasmittanza termica parete | Upar | 0,198 | W/m²K |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | 0,900 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

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

Legenda simboli

| | | |
|---------------|---|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |

θ_{acc}

Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

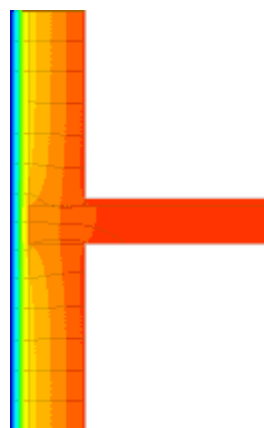
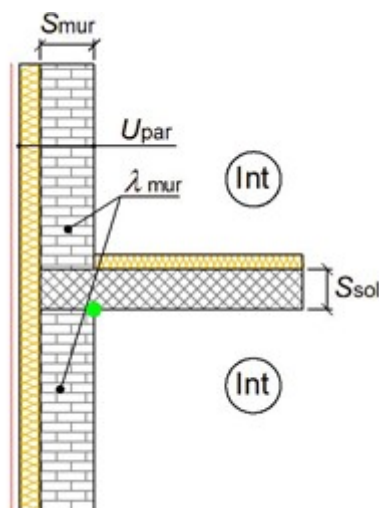
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: Z2

| | | |
|---|---|------|
| Tipologia | <i>IF - Parete - Solaio interpiano</i> | |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,000 | W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,000 | W/mK |
| Fattore di temperatura f_{rsi} | 0,952 | - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 | |
| Note | IF8 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano con isolamento superiore | |
| | Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,000 W/mK. | |



Caratteristiche

| | | | |
|-----------------------------|------|--------------|-------|
| Spessore solaio | Ssol | 250,0 | mm |
| Spessore muro | Smur | 100,0 | mm |
| Trasmittanza termica parete | Upar | 0,198 | W/m²K |
| Conduttività termica muro | λmur | 0,940 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | | |
|--|--------------|-------|
| Classe concentrazione del vapore | 0,006 | kg/m³ |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 | °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 | % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

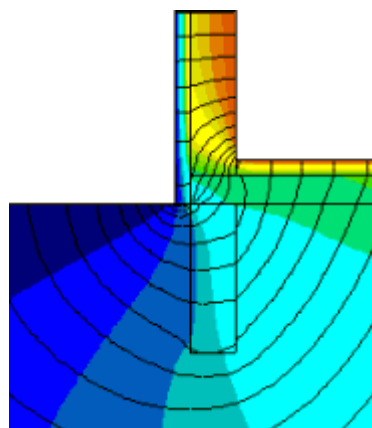
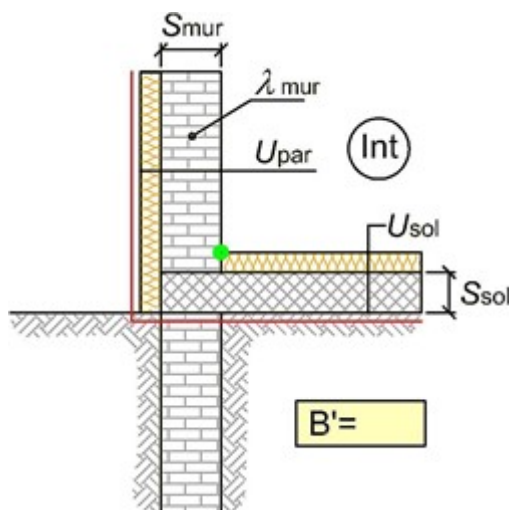
| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z3*

| | | |
|---|--|------|
| Tipologia | <i>GF - Parete - Solaio controterra</i> | |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | <i>0,039</i> | W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | <i>0,078</i> | W/mK |
| Fattore di temperatura f_{rsi} | <i>0,691</i> | - |
| Riferimento | <i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i> | |
| Note | <i>GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso</i> | |
| | <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,078 W/mK.</i> | |



Caratteristiche

| | | | |
|---|-----------------|--------------|-------|
| Dimensione caratteristica del pavimento | B' | <i>4,60</i> | m |
| Spessore solaio | Ssol | <i>250,0</i> | mm |
| Spessore muro | Smur | <i>100,0</i> | mm |
| Trasmittanza termica solaio | Usol | <i>0,155</i> | W/m²K |
| Trasmittanza termica parete | Upar | <i>0,198</i> | W/m²K |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | <i>0,940</i> | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

| | | | | | |
|--|--------------|-------|---------------------------|---|----|
| Classe concentrazione del vapore | <i>0,006</i> | kg/m³ | Temperature medie mensili | - | °C |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | <i>20,0</i> | °C | | | |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | <i>80</i> | % | | | |

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

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

| | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Località | <i>Valsamoggia [Crespellano]</i> |
| Provincia | <i>Bologna</i> |
| Altitudine s.l.m. | <i>64</i> m |
| Gradi giorno | <i>2393</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>389,08</i> m ² |
| Superficie esterna lorda | <i>913,16</i> m ² |
| Volume netto | <i>1088,74</i> m ³ |
| Volume lordo | <i>1743,88</i> m ³ |
| Rapporto S/V | <i>0,52</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 - Zona climatizzata

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 | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | 356,57 | 1968 | 26,7 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | 218,50 | 846 | 11,5 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | 224,99 | 1135 | 15,4 |
| Totale: | | | | | | 3949 | 53,5 |

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m²K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|---------|------|------------------------|--------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | 104,13 | 2890 | 39,2 |
| W2 | T | Porta Finestra 90x230 | 1,000 | -5,0 | 6,21 | 176 | 2,4 |
| W3 | T | Porta Finestra 120x230 | 1,000 | -5,0 | 2,76 | 79 | 1,1 |
| Totale: | | | | | | 3145 | 42,6 |

Dispersioni dei ponti termici:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | L _{Tot} [m] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|---------|------|-------------------------------------|-------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 162 | 2,2 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 1 | 0,0 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 123 | 1,7 |
| Totale: | | | | | 286 | 3,9 |

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 - Zona climatizzata

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1

Locale: 1

Descrizione: Ingresso

Superficie in pianta netta **24,80** m² Volume netto **71,92** m³
 Altezza netta **2,90** m Ricambio d'aria **0,55** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | N | 1,20 | 1,68 | 2 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,68 | 0 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | N | 1,20 | 6,70 | 40 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | NO | 1,15 | 1,40 | 2 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | NO | 1,15 | 1,40 | 0 |
| W3 | T | Porta Finestra 120x230 | 1,000 | -5,0 | NO | 1,15 | 2,76 | 79 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | NO | 1,15 | 2,84 | 16 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | O | 1,10 | 1,63 | 2 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,63 | 0 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 6,52 | 36 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | N | 1,20 | 5,04 | 6 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | N | 1,20 | 5,04 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | N | 1,20 | 15,45 | 92 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 15,01 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 1,51 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 3,11 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 17,44 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 0,88 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,92 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | O | 1,10 | 2,16 | 2 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 2,16 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |

| | | | | | | | | |
|----|---|----------------------------------|-------|------|----|------|-------|-----|
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 6,28 | 34 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 11,92 | 12 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 28,97 | 112 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 28,97 | - |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 640 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 330 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 970 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 970 |

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: Ufficio

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 48,93 | m ² | Volume netto | 141,90 | m ³ |
| Altezza netta | 2,90 | m | Ricambio d'aria | 0,55 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 1,51 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 15,01 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | N | 1,20 | 7,26 | 9 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | N | 1,20 | 7,26 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | N | 1,20 | 21,98 | 131 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | E | 1,15 | 7,30 | 8 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | E | 1,15 | 7,30 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W2 | T | Porta Finestra 90x230 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 2,07 | 60 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | E | 1,15 | 21,22 | 121 |
| M3 | D | Parete portante interna | 1,550 | - | - | 0,00 | 30,51 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,02 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 3,11 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 14,56 | 14 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 54,38 | 211 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 54,38 | - |

| | | |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 932 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 652 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 1584 |

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

$\Phi_{hl\ sic} =$ **1584**

Zona: 1 **Locale: 3** **Descrizione: WC 1**

Superficie in pianta netta **6,77** m² Volume netto **19,63** m³
Altezza netta **2,90** m Ricambio d'aria **0,55** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,92 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 10,93 | - |
| M3 | D | Parete portante interna | 1,550 | - | - | 0,00 | 11,92 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | O | 1,10 | 2,74 | 3 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 2,74 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 8,59 | 47 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 2,74 | 3 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 8,18 | 32 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 8,18 | - |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **149**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **90**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **239**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **239**

Zona: 1 **Locale: 4** **Descrizione: Mensa**

Superficie in pianta netta **13,60** m² Volume netto **39,44** m³
Altezza netta **2,90** m Ricambio d'aria **0,55** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M3 | D | Parete portante interna | 1,550 | - | - | 0,00 | 16,51 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 15,02 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 16,51 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | O | 1,10 | 3,76 | 4 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 3,76 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 11,51 | 63 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 3,76 | 4 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 15,56 | 60 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 15,56 | - |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **227**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **181**

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 409 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 409 |

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: WC 2

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 4,81 | m ² | Volume netto | 13,95 | m ³ |
| Altezza netta | 2,90 | m | Ricambio d'aria | 0,55 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|-------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M3 | D | Parete portante interna | 1,550 | - | - | 0,00 | 12,45 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,03 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,45 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,03 | - |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 5,50 | 21 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 5,50 | - |

| | | |
|---|--------------------|-----------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 21 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 64 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 85 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 85 |

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: Spogliatoio

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 5,64 | m ² | Volume netto | 16,36 | m ³ |
| Altezza netta | 2,90 | m | Ricambio d'aria | 0,55 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,45 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,98 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,45 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,98 | - |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 6,24 | 24 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 6,24 | - |

| | | |
|---|--------------------|-----------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 24 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 75 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 99 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 99 |

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: Archivio

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 11,36 | m ² | Volume netto | 32,94 | m ³ |
| Altezza netta | 2,90 | m | Ricambio d'aria | 0,55 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------|---|-----------------|-----|----|------------------------------------|-----------------|
|-----|------|----------------------|---|-----------------|-----|----|------------------------------------|-----------------|

| | | | | | | | | |
|----|---|-------------------------|-------|------|----|------|-------|----|
| M3 | D | Parete portante interna | 1,550 | - | - | 0,00 | 12,04 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 15,81 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,44 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,62 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 1,19 | - |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 12,31 | 48 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 12,31 | - |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 48 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 151 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 199 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 199 |

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: Docce

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Superficie in pianta netta | 8,11 m ² | Volume netto | 23,52 m ³ |
| Altezza netta | 2,90 m | Ricambio d'aria | 0,55 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 °C | Fattore di ripresa | 0 W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | η recuperatore | - - |

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M3 | D | Parete portante interna | 1,550 | - | - | 0,00 | 18,48 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | E | 1,15 | 2,06 | 2 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | E | 1,15 | 2,06 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | E | 1,15 | 7,05 | 40 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 18,48 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 8,22 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 2,06 | 2 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 9,54 | 37 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 9,54 | - |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 115 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 108 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 223 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 223 |

Zona: 1 Locale: 9 Descrizione: anti

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| Superficie in pianta netta | 3,31 m ² | Volume netto | 9,60 m ³ |
| Altezza netta | 2,90 m | Ricambio d'aria | 0,55 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 °C | Fattore di ripresa | 0 W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | η recuperatore | - - |

| 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] |
|-----|------|----------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,90 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,58 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,90 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,58 | - |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 3,76 | 15 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 3,76 | - |

| | | |
|---|--------------------|-----------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 15 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 44 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 59 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 59 |

Zona: 1 Locale: 10 Descrizione: WC 3

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 4,08 | m ² | Volume netto | 11,83 | m ³ |
| Altezza netta | 2,90 | m | Ricambio d'aria | 0,55 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 10,57 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | E | 1,15 | 1,90 | 2 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,90 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | E | 1,15 | 5,24 | 30 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 10,57 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,58 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 1,90 | 2 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 5,03 | 19 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 5,03 | - |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 121 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 54 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 175 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 175 |

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: Area Comune

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 17,56 | m ² | Volume netto | 50,92 | m ³ |
| Altezza netta | 2,90 | m | Ricambio d'aria | 0,55 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 22,18 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,93 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | S | 1,00 | 5,56 | 5 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | S | 1,00 | 5,56 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | S | 1,00 | 16,33 | 81 |

| | | | | | | | | |
|----|---|----------------------------------|-------|------|----|------|-------|----|
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | O | 1,10 | 3,74 | 4 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 3,74 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W2 | T | Porta Finestra 90x230 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 2,07 | 57 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 10,52 | 57 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 9,30 | 9 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 20,78 | 80 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 20,78 | - |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **505**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **234**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **739**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **739**

Zona: 1 **Locale: 12** **Descrizione: Spogliatoio 2**

Superficie in pianta netta **15,14** m² Volume netto **43,91** m³
 Altezza netta **2,90** m Ricambio d'aria **0,55** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 18,36 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,93 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | S | 1,00 | 4,60 | 4 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | S | 1,00 | 4,60 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | S | 1,00 | 14,85 | 74 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,93 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 4,60 | 4 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 17,20 | 67 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 17,20 | - |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **237**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **202**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **439**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **439**

Zona: 1 **Locale: 13** **Descrizione: Spogliatoio 3**

Superficie in pianta netta **15,16** m² Volume netto **43,97** m³
 Altezza netta **2,90** m Ricambio d'aria **0,55** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ_e | Esp | ce | Sup.[m ²] | Φ_{tr} |
|-----|------|----------------------|------------------------|------------|-----|----|-----------------------|-------------|
|-----|------|----------------------|------------------------|------------|-----|----|-----------------------|-------------|

| | | | Ψ [W/mK] | [°C] | | | Lungh.[m] | [W] |
|----|---|----------------------------------|---------------|------|----|------|-----------|-----|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 19,34 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | E | 1,15 | 3,74 | 4 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | E | 1,15 | 3,74 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W2 | T | Porta Finestra 90x230 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 2,07 | 60 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | E | 1,15 | 10,52 | 60 |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | S | 1,00 | 4,84 | 5 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | S | 1,00 | 4,84 | 0 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | S | 1,00 | 14,66 | 73 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,93 | - |
| Z3 | - | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | -5,0 | OR | 1,00 | 8,58 | 8 |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 18,12 | 70 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 18,12 | - |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **464**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **202**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **666**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **666**

Zona: 1 **Locale: 14** **Descrizione: Scala**

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 11,89 | m ² | Volume netto | 34,48 | m ³ |
| Altezza netta | 2,90 | m | Ricambio d'aria | 0,55 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|-------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 17,44 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,81 | - |
| M3 | D | Parete portante interna | 1,550 | - | - | 0,00 | 17,44 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 10,93 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 0,88 | - |
| P1 | G | Pavimento su terreno | 0,155 | -5,0 | OR | 1,00 | 12,93 | 50 |
| S1 | D | Soffitto Interpiano | 0,272 | - | OR | 1,00 | 12,93 | - |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **50**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **158**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **208**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **208**

Zona: 1 **Locale: 15** **Descrizione: Direzione**

| | | | | | |
|----------------------------|--------------|----------------|-----------------|--------------|----------------|
| Superficie in pianta netta | 23,70 | m ² | Volume netto | 63,99 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,59 | 1/h |

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------------------|-----------------------------------|------------|-----|------|------------------------------------|------------------------|
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | N | 1,20 | 6,02 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | N | 1,20 | 6,02 | 9 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | N | 1,20 | 17,47 | 104 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 17,62 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 23,32 | - |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 4,55 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | O | 1,10 | 4,55 | 6 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 14,11 | 77 |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 27,37 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 10,57 | 14 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 27,37 | 138 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **620**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **316**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **936**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **936**

Zona: 1 **Locale: 16** **Descrizione: WC 1**

Superficie in pianta netta **4,59** m² Volume netto **12,39** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------------------|-----------------------------------|------------|-----|------|------------------------------------|------------------------|
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,72 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | N | 1,20 | 1,72 | 3 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | N | 1,20 | 5,48 | 33 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,51 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 6,66 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,51 | - |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 5,55 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 1,72 | 2 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 5,55 | 28 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **101**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **61**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 162$
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 162$

Zona: 1 **Locale: 17** **Descrizione: anti 1**

Superficie in pianta netta **3,73** m² Volume netto **10,07** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,42 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | N | 1,20 | 1,42 | 2 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | N | 1,20 | 4,33 | 26 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,51 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 5,50 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,51 | - |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 4,58 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 1,42 | 2 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 4,58 | 23 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 88$
Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 50$
Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 138$
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 138$

Zona: 1 **Locale: 18** **Descrizione: Riunioni**

Superficie in pianta netta **37,96** m² Volume netto **102,49** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | N | 1,20 | 5,84 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | N | 1,20 | 5,84 | 9 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | N | 1,20 | 1,17 | 35 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | N | 1,20 | 16,79 | 100 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | E | 1,15 | 7,26 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | E | 1,15 | 7,26 | 11 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento | 0,199 | -5,0 | E | 1,15 | 21,11 | 120 |

| | | | | | | | | |
|----|---|------------------------|-------|------|----|------|-------|-----|
| | | <i>isolato</i> | | | | | | |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 19,95 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 0,80 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 2,69 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 28,93 | - |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 42,57 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 13,10 | 17 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 42,57 | 215 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **849**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **506**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1355**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1355**

Zona: 1 **Locale: 19** **Descrizione: disimpegno**

Superficie in pianta netta **17,12** m² Volume netto **46,22** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

| 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] |
|-----|------|----------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 12,16 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 16,42 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 2,69 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 16,17 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 8,20 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 16,17 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 1,94 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,31 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 4,72 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 5,11 | - |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 18,57 | - |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 18,57 | 94 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **94**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **228**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **322**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **322**

Zona: 1 **Locale: 20** **Descrizione: anti 2**

Superficie in pianta netta **3,34** m² Volume netto **9,02** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

| 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] |
|-----|------|---------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,57 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 5,39 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,57 | - |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,39 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | O | 1,10 | 1,39 | 2 |

| | | | | | | | | |
|----|---|----------------------------------|-------|------|----|------|------|----|
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 3,05 | 17 |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 4,15 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 1,39 | 2 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 4,15 | 21 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 106 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 44 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 150 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 150 |

Zona: 1 Locale: 21 Descrizione: WC 2

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|-------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 3,70 | m ² | Volume netto | 9,99 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,59 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,57 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 5,92 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,57 | - |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,53 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | O | 1,10 | 1,53 | 2 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 4,75 | 26 |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 4,56 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 1,53 | 2 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 4,56 | 23 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 85 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 49 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 135 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 135 |

Zona: 1 Locale: 22 Descrizione: WC 3

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 4,53 | m ² | Volume netto | 12,23 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,59 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 10,72 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,75 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 10,72 | - |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 2,00 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | O | 1,10 | 2,00 | 3 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 6,58 | 36 |

| | | | | | | | | |
|----|---|------------------------|-------|------|----|------|------|----|
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 5,54 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 2,00 | 3 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 5,54 | 28 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 101 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 60 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 162 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 162 |

Zona: 1 **Locale: 23** **Descrizione: archivio**

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 22,78 | m ² | Volume netto | 61,51 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,59 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 10,72 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 7,75 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 19,25 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 15,09 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 29,97 | - |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,89 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | O | 1,10 | 1,89 | 3 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 5,00 | 27 |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 24,58 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 1,89 | 2 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 24,58 | 124 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 221 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 303 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 524 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 524 |

Zona: 1 **Locale: 24** **Descrizione: Ufficio 1**

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 11,90 | m ² | Volume netto | 32,13 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,59 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|---------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 15,45 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,10 | - |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | S | 1,00 | 3,99 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | S | 1,00 | 3,99 | 5 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento | 0,199 | -5,0 | S | 1,00 | 11,94 | 59 |

| | | | | | | | | |
|----|---|----------------------------------|-------|------|----|------|-------|----|
| | | <i>isolato</i> | | | | | | |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | O | 1,10 | 3,64 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | O | 1,10 | 3,64 | 5 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | O | 1,10 | 1,17 | 32 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | O | 1,10 | 10,59 | 58 |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 14,52 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 7,63 | 10 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 14,52 | 73 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **395**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **159**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **553**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **553**

Zona: 1 Locale: 25 Descrizione: Ufficio 2

Superficie in pianta netta **11,90** m² Volume netto **32,13** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,52 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,10 | - |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | S | 1,00 | 3,75 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | S | 1,00 | 3,75 | 5 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | S | 1,00 | 11,01 | 55 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 14,10 | - |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 13,64 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 3,75 | 5 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 13,64 | 69 |

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **221**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **159**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **379**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **379**

Zona: 1 Locale: 26 Descrizione: Ufficio 3

Superficie in pianta netta **20,71** m² Volume netto **55,92** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

| 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] |
|-----|------|----------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 28,15 | - |

| | | | | | | | | |
|----|---|----------------------------------|-------|------|----|------|-------|-----|
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | E | 1,15 | 3,36 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | E | 1,15 | 3,36 | 5 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | E | 1,15 | 10,68 | 61 |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | S | 1,00 | 7,26 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | S | 1,00 | 7,26 | 9 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | S | 1,00 | 1,17 | 29 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | S | 1,00 | 21,13 | 105 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 13,02 | - |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 24,41 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 10,62 | 14 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 24,41 | 123 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 560 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 276 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 835 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 835 |

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Zona: | 1 | Locale: | 27 | Descrizione: | Ufficio 4 |
| Superficie in pianta netta | 20,40 | m ² | Volume netto | 55,08 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,59 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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] |
|-----|------|----------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 19,95 | - |
| Z2 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | -5,0 | E | 1,15 | 4,38 | 0 |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | E | 1,15 | 4,38 | 6 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| W1 | T | Finestra 90x130 | 1,000 | -5,0 | E | 1,15 | 1,17 | 34 |
| M1 | T | Pannello di tamponamento isolato | 0,199 | -5,0 | E | 1,15 | 12,29 | 70 |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 19,95 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 16,97 | - |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 22,55 | - |
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,051 | -5,0 | OR | 1,00 | 4,38 | 6 |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 22,55 | 114 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 331 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 272 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 602 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 602 |

Zona: 1 **Locale: 28** **Descrizione: scala**

Superficie in pianta netta **11,56** m² Volume netto **31,21** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|-----------------------------------|------------|-----|------|------------------------------------|------------------------|
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 16,47 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,31 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 16,47 | - |
| M2 | D | Tramezzo interno | 2,062 | - | - | 0,00 | 11,31 | - |
| P2 | D | Pavimento Interpiano | 0,257 | - | OR | 1,00 | 12,40 | - |
| S2 | T | Copertura | 0,202 | -5,0 | OR | 1,00 | 12,40 | 63 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **63**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **154**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **217**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **217**

Legenda simboli

| | |
|-----------------|--|
| U | Trasmittanza termica dell'elemento disperdente |
| Ψ | Trasmittanza termica lineica del ponte termico |
| θe | 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 - Zona climatizzata 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 | Ingresso | 20,0 | 0,55 | 640 | 330 | 0 | 970 | 970 |
| 2 | Ufficio | 20,0 | 0,55 | 932 | 652 | 0 | 1584 | 1584 |
| 3 | WC 1 | 20,0 | 0,55 | 149 | 90 | 0 | 239 | 239 |
| 4 | Mensa | 20,0 | 0,55 | 227 | 181 | 0 | 409 | 409 |
| 5 | WC 2 | 20,0 | 0,55 | 21 | 64 | 0 | 85 | 85 |
| 6 | Spogliatoio | 20,0 | 0,55 | 24 | 75 | 0 | 99 | 99 |
| 7 | Archivio | 20,0 | 0,55 | 48 | 151 | 0 | 199 | 199 |
| 8 | Docce | 20,0 | 0,55 | 115 | 108 | 0 | 223 | 223 |
| 9 | anti | 20,0 | 0,55 | 15 | 44 | 0 | 59 | 59 |
| 10 | WC 3 | 20,0 | 0,55 | 121 | 54 | 0 | 175 | 175 |
| 11 | Area Comune | 20,0 | 0,55 | 505 | 234 | 0 | 739 | 739 |
| 12 | Spogliatoio 2 | 20,0 | 0,55 | 237 | 202 | 0 | 439 | 439 |
| 13 | Spogliatoio 3 | 20,0 | 0,55 | 464 | 202 | 0 | 666 | 666 |
| 14 | Scala | 20,0 | 0,55 | 50 | 158 | 0 | 208 | 208 |
| 15 | Direzione | 20,0 | 0,59 | 620 | 316 | 0 | 936 | 936 |
| 16 | WC 1 | 20,0 | 0,59 | 101 | 61 | 0 | 162 | 162 |
| 17 | anti 1 | 20,0 | 0,59 | 88 | 50 | 0 | 138 | 138 |
| 18 | Riunioni | 20,0 | 0,59 | 849 | 506 | 0 | 1355 | 1355 |
| 19 | disimpegno | 20,0 | 0,59 | 94 | 228 | 0 | 322 | 322 |
| 20 | anti 2 | 20,0 | 0,59 | 106 | 44 | 0 | 150 | 150 |
| 21 | WC 2 | 20,0 | 0,59 | 85 | 49 | 0 | 135 | 135 |
| 22 | WC 3 | 20,0 | 0,59 | 101 | 60 | 0 | 162 | 162 |
| 23 | archivio | 20,0 | 0,59 | 221 | 303 | 0 | 524 | 524 |
| 24 | Ufficio 1 | 20,0 | 0,59 | 395 | 159 | 0 | 553 | 553 |
| 25 | Ufficio 2 | 20,0 | 0,59 | 221 | 159 | 0 | 379 | 379 |
| 26 | Ufficio 3 | 20,0 | 0,59 | 560 | 276 | 0 | 835 | 835 |
| 27 | Ufficio 4 | 20,0 | 0,59 | 331 | 272 | 0 | 602 | 602 |
| 28 | scala | 20,0 | 0,59 | 63 | 154 | 0 | 217 | 217 |
| Totale: | | | | 7380 | 5183 | 0 | 12563 | 12563 |
| Totale Edificio: | | | | 7380 | 5183 | 0 | 12563 | 12563 |

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 | Zona climatizzata | 1743,88 | 1088,74 | 389,08 | 443,49 | 913,16 | 0,52 |
| Totale: | | 1743,88 | 1088,74 | 389,08 | 443,49 | 913,16 | 0,52 |

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 | Zona climatizzata | 7380 | 5183 | 0 | 12563 | 12563 |
| Totale: | | 7380 | 5183 | 0 | 12563 | 12563 |

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 | Valsamoggia [Crespellano] |
| Provincia | Bologna |
| Altitudine s.l.m. | 64 m |
| Gradi giorno | 2393 |
| 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/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 | 9,1 | 9,6 | 11,3 | 12,3 | 11,6 | 13,6 | 12,2 | 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 | 7,9 | 6,6 | 4,5 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 6,0 | 9,1 | 9,6 | 11,3 | 12,3 | 11,6 | 13,6 | 12,2 | 11,0 | 7,0 | 5,4 | 3,6 |
| Ovest | MJ/m 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 |

Zona 1 : Zona climatizzata

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1,2 | 5,3 | 9,5 | 12,6 | - | - | - | - | - | 13,9 | 9,2 | 3,7 |
| N° giorni | - | 31 | 28 | 31 | 15 | - | - | - | - | - | 17 | 30 | 31 |

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

| | | |
|----------------------------|----------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | 389,08 | m ² |
| Superficie esterna lorda | 913,16 | m ² |
| Volume netto | 1088,74 | m ³ |
| Volume lordo | 1743,88 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0,52 | m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona climatizzata

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 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 70,5 |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 45,2 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 6,1 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 59,41 | 2,3 |
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 95,5 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 5,7 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 2,5 |

Totale **227,9**

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 | 0,155 | 218,50 | 33,8 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 59,42 | 2,3 |

Totale **36,2**

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] |
|-----|--------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Ingresso | Naturale | 71,92 | 23,78 | 0,60 | 7,9 |
| 2 | Ufficio | Naturale | 141,90 | 46,93 | 0,60 | 15,6 |
| 3 | WC 1 | Naturale | 19,63 | 6,49 | 0,60 | 2,2 |
| 4 | Mensa | Naturale | 39,44 | 13,04 | 0,60 | 4,3 |
| 5 | WC 2 | Naturale | 13,95 | 4,61 | 0,60 | 1,5 |
| 6 | Spogliatoio | Naturale | 16,36 | 5,41 | 0,60 | 1,8 |
| 7 | Archivio | Naturale | 32,94 | 10,89 | 0,60 | 3,6 |
| 8 | Docce | Naturale | 23,52 | 7,78 | 0,60 | 2,6 |
| 9 | anti | Naturale | 9,60 | 3,17 | 0,60 | 1,1 |
| 10 | WC 3 | Naturale | 11,83 | 3,91 | 0,60 | 1,3 |
| 11 | Area Comune | Naturale | 50,92 | 16,84 | 0,60 | 5,6 |
| 12 | Spogliatoio 2 | Naturale | 43,91 | 14,52 | 0,60 | 4,8 |
| 13 | Spogliatoio 3 | Naturale | 43,97 | 14,54 | 0,60 | 4,8 |
| 14 | Scala | Naturale | 34,48 | 11,40 | 0,60 | 3,8 |
| 15 | Direzione | Naturale | 63,99 | 22,73 | 0,60 | 7,6 |
| 16 | WC 1 | Naturale | 12,39 | 4,40 | 0,60 | 1,5 |
| 17 | anti 1 | Naturale | 10,07 | 3,58 | 0,60 | 1,2 |
| 18 | Riunioni | Naturale | 102,49 | 36,41 | 0,60 | 12,1 |
| 19 | disimpegno | Naturale | 46,22 | 16,42 | 0,60 | 5,5 |
| 20 | anti 2 | Naturale | 9,02 | 3,20 | 0,60 | 1,1 |
| 21 | WC 2 | Naturale | 9,99 | 3,55 | 0,60 | 1,2 |
| 22 | WC 3 | Naturale | 12,23 | 4,34 | 0,60 | 1,4 |
| 23 | archivio | Naturale | 61,51 | 21,85 | 0,60 | 7,3 |
| 24 | Ufficio 1 | Naturale | 32,13 | 11,41 | 0,60 | 3,8 |
| 25 | Ufficio 2 | Naturale | 32,13 | 11,41 | 0,60 | 3,8 |
| 26 | Ufficio 3 | Naturale | 55,92 | 19,86 | 0,60 | 6,6 |
| 27 | Ufficio 4 | Naturale | 55,08 | 19,56 | 0,60 | 6,5 |
| 28 | scala | Naturale | 31,21 | 11,09 | 0,60 | 3,7 |

Totale **124,4**

Legenda simboli

| | |
|------|--|
| U | Trasmittanza termica dell'elemento disperdente |
| Ψ | Trasmittanza termica lineica del ponte termico |
| Sup. | Superficie dell'elemento disperdente |

| | |
|-------------|--|
| Lungh. | Lunghezza del ponte termico |
| $b_{tr,X}$ | Fattore di correzione dello scambio termico |
| V_{netto} | Volume netto del locale |
| $Q_{ve,0}$ | Portata minima di progetto di aria esterna |
| $f_{ve,t}$ | Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento |

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona climatizzata

INTERA STAGIONE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 4001 | 26,7 | 549 | 27,4 | 680 | 8,2 |
| P1 | Pavimento su terreno | 0,155 | 218,50 | 1921 | 12,8 | - | - | - | - |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 2565 | 17,1 | 704 | 35,1 | 598 | 7,3 |
| Totali | | | | 8487 | 56,6 | 1254 | 62,5 | 1278 | 15,5 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 5420 | 36,2 | 692 | 34,5 | 6308 | 76,5 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 323 | 2,2 | 41 | 2,1 | 537 | 6,5 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 142 | 0,9 | 18 | 0,9 | 126 | 1,5 |
| Totali | | | | 5885 | 39,3 | 751 | 37,5 | 6970 | 84,5 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 349 | 2,3 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 2 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 264 | 1,8 |
| Totali | | | | 614 | 4,1 |

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 176 | 26,7 | 38 | 27,4 | 64 | 8,7 |
| P1 | Pavimento su terreno | 0,155 | 218,50 | 85 | 12,8 | - | - | - | - |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 113 | 17,1 | 48 | 35,1 | 59 | 8,0 |
| Totali | | | | 374 | 56,6 | 86 | 62,5 | 123 | 16,7 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 239 | 36,2 | 47 | 34,5 | 555 | 75,1 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 14 | 2,2 | 3 | 2,1 | 48 | 6,6 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 6 | 0,9 | 1 | 0,9 | 12 | 1,7 |
| Totali | | | | 259 | 39,3 | 51 | 37,5 | 616 | 83,3 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 15 | 2,3 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 0 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 12 | 1,8 |
| Totali | | | | 27 | 4,1 |

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 548 | 26,7 | 80 | 27,4 | 82 | 8,1 |
| P1 | Pavimento su terreno | 0,155 | 218,50 | 263 | 12,8 | - | - | - | - |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 352 | 17,1 | 103 | 35,1 | 66 | 6,5 |
| Totali | | | | 1163 | 56,6 | 183 | 62,5 | 148 | 14,6 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 743 | 36,2 | 101 | 34,5 | 784 | 77,6 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 44 | 2,2 | 6 | 2,1 | 62 | 6,2 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 19 | 0,9 | 3 | 0,9 | 16 | 1,6 |
| Totali | | | | 806 | 39,3 | 110 | 37,5 | 862 | 85,4 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 48 | 2,3 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 0 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 36 | 1,8 |
| Totali | | | | 84 | 4,1 |

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 855 | 26,7 | 82 | 27,4 | 57 | 8,2 |
| P1 | Pavimento su terreno | 0,155 | 218,50 | 410 | 12,8 | - | - | - | - |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 548 | 17,1 | 105 | 35,1 | 44 | 6,3 |
| Totali | | | | 1814 | 56,6 | 187 | 62,5 | 101 | 14,4 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 1158 | 36,2 | 103 | 34,5 | 545 | 77,9 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 69 | 2,2 | 6 | 2,1 | 43 | 6,1 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 30 | 0,9 | 3 | 0,9 | 11 | 1,6 |
| Totali | | | | 1258 | 39,3 | 112 | 37,5 | 598 | 85,6 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 74 | 2,3 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 0 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 56 | 1,8 |
| Totali | | | | 131 | 4,1 |

Mese : GENNAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 986 | 26,7 | 83 | 27,4 | 89 | 8,2 |
| P1 | Pavimento su terreno | 0,155 | 218,50 | 473 | 12,8 | - | - | - | - |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 632 | 17,1 | 106 | 35,1 | 64 | 5,9 |

Totali **2092** **56,6** **189** **62,5** **152** **14,1**

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 1336 | 36,2 | 105 | 34,5 | 848 | 78,5 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 80 | 2,2 | 6 | 2,1 | 67 | 6,2 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 35 | 0,9 | 3 | 0,9 | 13 | 1,2 |

Totali **1451** **39,3** **114** **37,5** **928** **85,9**

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 86 | 2,3 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 0 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 65 | 1,8 |

Totali **151** **4,1**

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 696 | 26,7 | 103 | 27,4 | 125 | 8,1 |
| P1 | Pavimento su terreno | 0,155 | 218,50 | 334 | 12,8 | - | - | - | - |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 447 | 17,1 | 132 | 35,1 | 102 | 6,6 |

Totali **1477** **56,6** **234** **62,5** **227** **14,8**

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 944 | 36,2 | 129 | 34,5 | 1186 | 77,3 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 56 | 2,2 | 8 | 2,1 | 103 | 6,7 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 25 | 0,9 | 3 | 0,9 | 18 | 1,2 |

Totali **1024** **39,3** **141** **37,5** **1307** **85,2**

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 61 | 2,3 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 0 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 46 | 1,8 |

Totali **107** **4,1**

Mese : MARZO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 551 | 26,7 | 116 | 27,4 | 163 | 8,4 |
| P1 | Pavimento su terreno | 0,155 | 218,50 | 264 | 12,8 | - | - | - | - |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 353 | 17,1 | 149 | 35,1 | 157 | 8,1 |

Totali **1168** **56,6** **265** **62,5** **319** **16,4**

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 746 | 36,2 | 146 | 34,5 | 1462 | 75,2 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 44 | 2,2 | 9 | 2,1 | 131 | 6,7 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 19 | 0,9 | 4 | 0,9 | 31 | 1,6 |

Totali **810** **39,3** **159** **37,5** **1624** **83,6**

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] |
|--------|----------------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 48 | 2,3 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 0 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 36 | 1,8 |
| Totali | | | | 85 | 4,1 |

Mese : APRILE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|----------------------------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| M1 | Pannello di tamponamento isolato | 0,198 | 356,57 | 188 | 26,7 | 48 | 27,4 | 100 | 8,1 |
| P1 | Pavimento su terreno | 0,155 | 218,50 | 90 | 12,8 | - | - | - | - |
| S2 | Copertura | 0,201 | 224,99 | 120 | 17,1 | 61 | 35,1 | 108 | 8,7 |
| Totali | | | | 399 | 56,6 | 109 | 62,5 | 208 | 16,8 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|------------------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| W1 | Finestra 90x130 | 0,917 | 104,13 | 255 | 36,2 | 60 | 34,5 | 928 | 74,7 |
| W2 | Porta Finestra 90x230 | 0,917 | 6,21 | 15 | 2,2 | 4 | 2,1 | 83 | 6,7 |
| W3 | Porta Finestra 120x230 | 0,904 | 2,76 | 7 | 0,9 | 2 | 0,9 | 23 | 1,9 |
| Totali | | | | 276 | 39,3 | 65 | 37,5 | 1035 | 83,2 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] |
|--------|----------------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,051 | 120,00 | 16 | 2,3 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,000 | 119,41 | 0 | 0,0 |
| Z3 | GF - Parete - Solaio controterra | 0,039 | 118,83 | 12 | 1,8 |
| Totali | | | | 29 | 4,1 |

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

| Mese | $Q_{H,trT}$ [kWh] | $Q_{H,trG}$ [kWh] | $Q_{H,trA}$ [kWh] | $Q_{H,trU}$ [kWh] | $Q_{H,trN}$ [kWh] | $Q_{H,rT}$ [kWh] | $Q_{H,ve}$ [kWh] |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Ottobre | 570 | 90 | 0 | 0 | 0 | 137 | 311 |
| Novembre | 1772 | 281 | 0 | 0 | 0 | 293 | 967 |
| Dicembre | 2764 | 439 | 0 | 0 | 0 | 299 | 1508 |
| Gennaio | 3188 | 506 | 0 | 0 | 0 | 303 | 1740 |
| Febbraio | 2251 | 357 | 0 | 0 | 0 | 375 | 1229 |
| Marzo | 1780 | 283 | 0 | 0 | 0 | 423 | 972 |
| Aprile | 607 | 96 | 0 | 0 | 0 | 175 | 331 |
| Totali | 12933 | 2053 | 0 | 0 | 0 | 2005 | 7058 |

Apporti termici solari e interni:

| Mese | $Q_{sol,k,c}$ [kWh] | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | $Q_{int,k}$ [kWh] |
|---------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Ottobre | 123 | 616 | 952 |
| Novembre | 148 | 862 | 1681 |
| Dicembre | 101 | 598 | 1737 |
| Gennaio | 152 | 928 | 1737 |
| Febbraio | 227 | 1307 | 1569 |
| Marzo | 319 | 1624 | 1737 |
| Aprile | 208 | 1035 | 840 |
| Totali | 1278 | 6970 | 10253 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

| | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.2 | - | Superficie esterna | 913,16 | m ² |
| Superficie utile | 389,08 | m ² | Volume lordo | 1743,88 | m ³ |
| Volume netto | 1088,74 | m ³ | Rapporto S/V | 0,52 | m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Capacità termica specifica | 165 | kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6,00 | W/m ² | Superficie totale | 913,16 | 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 | 537 | 137 | 311 | 985 | 616 | 952 | 1569 | 107,7 | 0,623 | 8 |
| Novembre | 1906 | 293 | 967 | 3166 | 862 | 1681 | 2543 | 107,7 | 0,962 | 719 |
| Dicembre | 3102 | 299 | 1508 | 4909 | 598 | 1737 | 2335 | 107,7 | 0,999 | 2577 |
| Gennaio | 3542 | 303 | 1740 | 5584 | 928 | 1737 | 2665 | 107,7 | 0,999 | 2923 |
| Febbraio | 2382 | 375 | 1229 | 3986 | 1307 | 1569 | 2876 | 107,7 | 0,980 | 1168 |
| Marzo | 1744 | 423 | 972 | 3139 | 1624 | 1737 | 3361 | 107,7 | 0,858 | 254 |
| Aprile | 495 | 175 | 331 | 1001 | 1035 | 840 | 1875 | 107,7 | 0,533 | 3 |
| Totali | 13707 | 2005 | 7058 | 22770 | 6970 | 10253 | 17223 | | | 7652 |

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|--------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{H,e}$ | 99,0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{H,rg}$ | 97,0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{H,du}$ | 98,6 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,gen,p,nren}$ | 178,9 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,gen,p,tot}$ | 71,1 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 304,5 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 77,5 | % |

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 | 348,9 | 178,9 | 71,1 |

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Tipo di terminale di erogazione | Pannelli annegati a pavimento |
| Fattore correttivo f_{emb} | 1,00 |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 12277 W |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |
| Rendimento di emissione | 98,0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

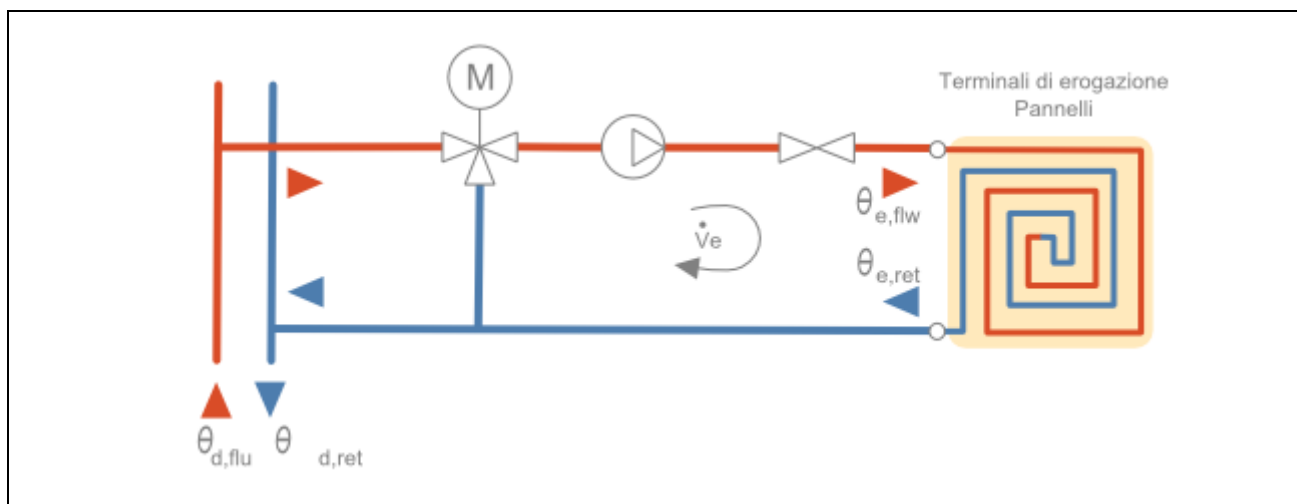
| | |
|---------------------------|---|
| Tipo | Per singolo ambiente + climatica |
| Caratteristiche | P banda proporzionale 1 °C |
| Rendimento di regolazione | 97,0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|------------------------------------|---|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Autonomo, edificio singolo |
| Posizione impianto | - |
| Posizione tubazioni | Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93 |
| Numero di piani | - |
| Fattore di correzione | 0,47 |
| Rendimento di distribuzione utenza | 98,6 % |
| 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 | 15,0 °C |
| Esponente n del corpo scaldante | 1,10 - |
| ΔT di progetto lato acqua | 10,0 °C |
| Portata nominale | 1162,19 kg/h |
| Criterio di calcolo | Temperatura di mandata variabile |
| Temperatura di mandata massima | 50,0 °C |
| ΔT mandata/ritorno | 20,0 °C |
| Sovratemperatura della valvola miscelatrice | 5,0 °C |

| | | EMETTITORI | | |
|---------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Mese | giorni | $\theta_{e,avg}$ [°C] | $\theta_{e,flw}$ [°C] | $\theta_{e,ret}$ [°C] |
| ottobre | 17 | 20,0 | 30,0 | 20,0 |

| | | | | |
|----------|----|------|------|------|
| novembre | 30 | 21,4 | 31,4 | 20,0 |
| dicembre | 31 | 24,5 | 34,5 | 20,0 |
| gennaio | 31 | 25,1 | 35,1 | 20,0 |
| febbraio | 28 | 22,4 | 32,4 | 20,0 |
| marzo | 31 | 20,5 | 30,5 | 20,0 |
| aprile | 15 | 20,0 | 30,0 | 20,0 |

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

| Mese | giorni | DISTRIBUZIONE | | |
|----------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | $\theta_{d,avg}$ [°C] | $\theta_{d,flw}$ [°C] | $\theta_{d,ret}$ [°C] |
| ottobre | 17 | 27,5 | 35,0 | 20,0 |
| novembre | 30 | 28,2 | 36,4 | 20,0 |
| dicembre | 31 | 29,8 | 39,5 | 20,0 |
| gennaio | 31 | 30,0 | 40,1 | 20,0 |
| febbraio | 28 | 28,7 | 37,4 | 20,0 |
| marzo | 31 | 27,8 | 35,5 | 20,0 |
| aprile | 15 | 27,5 | 35,0 | 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 **WEISHAUPIT ITALIA SpA/WSB Splitblock ®/WSB 10-A RME(K)-AI**
 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 **-20,0** °C
 massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|---|--|-------------|-------------|
| | 35 | 45 | 55 |
| -7 | 3,00 | 2,50 | 1,90 |
| 2 | 3,20 | 3,40 | 2,50 |
| 7 | 4,60 | 3,60 | 3,10 |
| 12 | 5,30 | 4,20 | 3,60 |

Potenza utile P_u [kW]

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|---|--|--------------|--------------|
| | 35 | 45 | 55 |
| -7 | 6,90 | 6,70 | 6,60 |
| 2 | 7,40 | 7,90 | 9,10 |
| 7 | 9,30 | 9,00 | 9,30 |
| 12 | 12,20 | 11,40 | 10,70 |

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

| Temperatura sorgente fredda θ_f [°C] | Temperatura sorgente calda θ_c [°C] | | |
|---|--|-------------|-------------|
| | 35 | 45 | 55 |
| -7 | 2,30 | 2,68 | 3,47 |
| 2 | 2,31 | 2,32 | 3,64 |
| 7 | 2,02 | 2,50 | 3,00 |
| 12 | 2,30 | 2,71 | 2,97 |

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **6,55** 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] | 5,79 | 3,97 | 2,78 | 3,39 |
| COP a carico parziale | 2,90 | 4,63 | 6,16 | 8,36 |
| COP a pieno carico | 2,90 | 4,63 | 6,17 | 8,54 |
| Fattore di carico CR [-] | 1,00 | 0,89 | 0,82 | 0,29 |
| Fattore correttivo fCOP [-] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 |

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 | 27,5 | 35,0 | 20,0 |

| | | | | |
|----------|----|------|------|------|
| novembre | 30 | 28,2 | 36,4 | 20,0 |
| dicembre | 31 | 29,8 | 39,5 | 20,0 |
| gennaio | 31 | 30,0 | 40,1 | 20,0 |
| febbraio | 28 | 28,7 | 37,4 | 20,0 |
| marzo | 31 | 27,8 | 35,5 | 20,0 |
| aprile | 15 | 27,5 | 35,0 | 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 CO ₂ | | 0,4600 kg _{co2} /kWh |

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | $Q_{H,nd}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q'_{H,sys,out}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,int}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh] | $Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh] | $Q_{H,gen,out}$ [kWh] | $Q_{H,gen,in}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 2923 | 2923 | 2917 | 2917 | 2917 | 2917 | 3082 | 960 |
| febbraio | 28 | 1168 | 1168 | 1163 | 1163 | 1163 | 1163 | 1228 | 335 |
| marzo | 31 | 254 | 254 | 249 | 249 | 249 | 249 | 263 | 60 |
| aprile | 15 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 8 | 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 1 |
| novembre | 30 | 719 | 719 | 714 | 714 | 714 | 714 | 754 | 171 |
| dicembre | 31 | 2577 | 2577 | 2572 | 2572 | 2572 | 2572 | 2716 | 780 |
| TOTALI | 183 | 7652 | 7652 | 7621 | 7621 | 7621 | 7621 | 8049 | 2307 |

Legenda simboli

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

| | | Fabbisogni elettrici | | | |
|---------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mese | gg | $Q_{H,em,aux}$ [kWh] | $Q_{H,du,aux}$ [kWh] | $Q_{H,dp,aux}$ [kWh] | $Q_{H,gen,aux}$ [kWh] |
| gennaio | 31 | 0 | 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 | 97,0 | 98,6 | 100,0 | 100,0 | 164,5 | 68,1 | 219,7 | 70,8 |
| febbraio | 28 | 97,0 | 98,6 | 100,0 | 100,0 | 188,0 | 72,8 | 0,0 | 96,4 |
| marzo | 31 | 97,0 | 98,6 | 100,0 | 100,0 | 223,8 | 78,9 | 0,0 | 102,6 |
| aprile | 15 | 97,0 | 98,6 | 100,0 | 100,0 | 258,7 | 83,8 | 0,0 | 1558,9 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 97,0 | 98,6 | 100,0 | 100,0 | 297,5 | 88,5 | 0,0 | 165,6 |
| novembre | 30 | 97,0 | 98,6 | 100,0 | 100,0 | 226,4 | 79,3 | 0,0 | 101,5 |
| dicembre | 31 | 97,0 | 98,6 | 100,0 | 100,0 | 178,7 | 71,0 | 217,9 | 72,0 |

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 | 3082 | 960 | 320,9 | 164,5 | 68,1 | 0 |
| febbraio | 28 | 1228 | 335 | 366,7 | 188,0 | 72,8 | 0 |

| | | | | | | | |
|-----------|----|------|-----|-------|-------|------|---|
| marzo | 31 | 263 | 60 | 436,3 | 223,8 | 78,9 | 0 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 504,5 | 258,7 | 83,8 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 6 | 1 | 580,2 | 297,5 | 88,5 | 0 |
| novembre | 30 | 754 | 171 | 441,5 | 226,4 | 79,3 | 0 |
| dicembre | 31 | 2716 | 780 | 348,4 | 178,7 | 71,0 | 0 |

| Mese | gg | COP [-] |
|-----------|----|------------|
| gennaio | 31 | 3,21 |
| febbraio | 28 | 3,67 |
| marzo | 31 | 4,36 |
| aprile | 15 | 5,05 |
| maggio | - | - |
| giugno | - | - |
| luglio | - | - |
| agosto | - | - |
| settembre | - | - |
| ottobre | 17 | 5,80 |
| novembre | 30 | 4,42 |
| dicembre | 31 | 3,48 |

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 | 960 | 960 | 1331 | 4128 |
| febbraio | 28 | 335 | 335 | 0 | 1211 |
| marzo | 31 | 60 | 60 | 0 | 248 |
| aprile | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | 17 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| novembre | 30 | 171 | 171 | 0 | 709 |
| dicembre | 31 | 780 | 780 | 1183 | 3578 |
| TOTALI | 183 | 2307 | 2307 | 2513 | 9879 |

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 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 289 | 418 | 540 | 662 | 800 | 762 | 915 | 764 | 620 | 385 | 265 | 181 |

| | | | |
|--|---------------------|--------------|----------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{H,p,nren}$ | 2513 | kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{H,p,tot}$ | 9879 | kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 304,5 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 77,5 | % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 1289 | kWh/anno |

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|--------------|------|
| Rendimento di erogazione | $\eta_{W,er}$ | 100,0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{W,du}$ | 92,6 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{W,gen,ut}$ | 279,5 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,gen,p,nren}$ | 143,3 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{W,gen,p,tot}$ | 66,3 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,g,p,nren}$ | 785,7 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{W,g,p,tot}$ | 85,3 | % |

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 |

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 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 |

Superficie utile **389,08** 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 totalmente 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 **Ariston S.p.a/Nuos/NUOS PRIMO 200**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **62,0** °C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,4**
Potenza utile P_u **1,21** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,50** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °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 CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

| | Fabbisogni termici | Fabbisogni elettrici |
|--|--------------------|----------------------|
|--|--------------------|----------------------|

| Mese | gg | Q _{W,sys,out} [kWh] | Q _{W,sys,out,rec} [kWh] | Q _{W,sys,out,cont} [kWh] | Q _{W,gen,out} [kWh] | Q _{W,gen,in} [kWh] | Q _{W,ric,aux} [kWh] | Q _{W,dp,aux} [kWh] | Q _{W,gen,aux} [kWh] |
|---------------|------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| gennaio | 31 | 74 | 74 | 74 | 80 | 37 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 67 | 67 | 67 | 72 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 74 | 74 | 74 | 80 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 30 | 72 | 72 | 72 | 77 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | 31 | 74 | 74 | 74 | 80 | 26 | 0 | 0 | 0 |
| giugno | 30 | 72 | 72 | 72 | 77 | 22 | 0 | 0 | 0 |
| luglio | 31 | 74 | 74 | 74 | 80 | 21 | 0 | 0 | 0 |
| agosto | 31 | 74 | 74 | 74 | 80 | 23 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 72 | 72 | 72 | 77 | 24 | 0 | 0 | 0 |
| ottobre | 31 | 74 | 74 | 74 | 80 | 27 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 72 | 72 | 72 | 77 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 74 | 74 | 74 | 80 | 35 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 365 | 872 | 872 | 872 | 942 | 337 | 0 | 0 | 0 |

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | η _{W,d} [%] | η _{W,s} [%] | η _{W,ric} [%] | η _{W,dp} [%] | η _{W,gen,p,nren} [%] | η _{W,gen,p,tot} [%] | η _{W,g,p,nren} [%] | η _{W,g,p,tot} [%] |
|-----------|----|-------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| gennaio | 31 | 92,6 | - | - | - | 110,4 | 56,6 | 143,8 | 58,8 |
| febbraio | 28 | 92,6 | - | - | - | 119,2 | 59,4 | 0,0 | 86,3 |
| marzo | 31 | 92,6 | - | - | - | 130,4 | 62,7 | 0,0 | 89,4 |
| aprile | 30 | 92,6 | - | - | - | 142,9 | 66,2 | 0,0 | 92,5 |
| maggio | 31 | 92,6 | - | - | - | 158,5 | 70,2 | 0,0 | 95,9 |
| giugno | 30 | 92,6 | - | - | - | 180,2 | 75,1 | 0,0 | 99,9 |
| luglio | 31 | 92,6 | - | - | - | 195,4 | 78,3 | 1313,0 | 96,8 |
| agosto | 31 | 92,6 | - | - | - | 177,1 | 74,5 | 0,0 | 99,4 |
| settembre | 30 | 92,6 | - | - | - | 166,0 | 72,0 | 0,0 | 97,4 |
| ottobre | 31 | 92,6 | - | - | - | 150,2 | 68,1 | 0,0 | 94,1 |
| novembre | 30 | 92,6 | - | - | - | 129,4 | 62,5 | 0,0 | 89,2 |
| dicembre | 31 | 92,6 | - | - | - | 115,5 | 58,3 | 137,5 | 58,7 |

Legenda simboli

| | |
|---------------------------|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria |
| η _{W,d} | Rendimento mensile di distribuzione |
| η _{W,s} | Rendimento mensile di accumulo |
| η _{W,ric} | Rendimento mensile della rete di ricircolo |
| η _{W,dp} | Rendimento mensile di distribuzione primaria |
| η _{W,gen,p,nren} | Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile |
| η _{W,gen,p,tot} | Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale |
| η _{W,g,p,nren} | Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile |
| η _{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] | η _{W,gen,ut} [%] | η _{W,gen,p,nren} [%] | η _{W,gen,p,tot} [%] | Combustibile [kWh] |
|------|----|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|------|----|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|

| | | | | | | | |
|-----------|----|----|----|-------|-------|------|---|
| gennaio | 31 | 80 | 37 | 215,2 | 110,4 | 56,6 | 0 |
| febbraio | 28 | 72 | 31 | 232,5 | 119,2 | 59,4 | 0 |
| marzo | 31 | 80 | 31 | 254,2 | 130,4 | 62,7 | 0 |
| aprile | 30 | 77 | 28 | 278,7 | 142,9 | 66,2 | 0 |
| maggio | 31 | 80 | 26 | 309,0 | 158,5 | 70,2 | 0 |
| giugno | 30 | 77 | 22 | 351,3 | 180,2 | 75,1 | 0 |
| luglio | 31 | 80 | 21 | 381,0 | 195,4 | 78,3 | 0 |
| agosto | 31 | 80 | 23 | 345,3 | 177,1 | 74,5 | 0 |
| settembre | 30 | 77 | 24 | 323,8 | 166,0 | 72,0 | 0 |
| ottobre | 31 | 80 | 27 | 292,9 | 150,2 | 68,1 | 0 |
| novembre | 30 | 77 | 31 | 252,4 | 129,4 | 62,5 | 0 |
| dicembre | 31 | 80 | 35 | 225,3 | 115,5 | 58,3 | 0 |

| Mese | gg | COP [-] |
|-----------|----|---------|
| gennaio | 31 | 2,15 |
| febbraio | 28 | 2,32 |
| marzo | 31 | 2,54 |
| aprile | 30 | 2,79 |
| maggio | 31 | 3,09 |
| giugno | 30 | 3,51 |
| luglio | 31 | 3,81 |
| agosto | 31 | 3,45 |
| settembre | 30 | 3,24 |
| ottobre | 31 | 2,93 |
| novembre | 30 | 2,52 |
| dicembre | 31 | 2,25 |

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 | 37 | 37 | 51 | 126 |
| febbraio | 28 | 31 | 31 | 0 | 77 |
| marzo | 31 | 31 | 31 | 0 | 83 |
| aprile | 30 | 28 | 28 | 0 | 77 |
| maggio | 31 | 26 | 26 | 0 | 77 |
| giugno | 30 | 22 | 22 | 0 | 72 |
| luglio | 31 | 21 | 21 | 6 | 76 |
| agosto | 31 | 23 | 23 | 0 | 75 |
| settembre | 30 | 24 | 24 | 0 | 74 |
| ottobre | 31 | 27 | 27 | 0 | 79 |
| novembre | 30 | 31 | 31 | 0 | 80 |
| dicembre | 31 | 35 | 35 | 54 | 126 |

| | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| TOTALI | 365 | 337 | 337 | 111 | 1022 |
|---------------|------------|------------|------------|------------|-------------|

Legenda simboli

| | |
|----------------|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria |
| $Q_{W,g,n,in}$ | 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 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 289 | 418 | 540 | 662 | 800 | 762 | 915 | 764 | 620 | 385 | 265 | 181 |

| | | | |
|--|---------------------|--------------|----------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{W,p,nren}$ | 111 | kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{W,p,tot}$ | 1022 | kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{W,g,p,nren}$ | 785,7 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{W,g,p,tot}$ | 85,3 | % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 57 | kWh/anno |

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|---|-----------------------|---------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{C,e}$ | 97,0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{C,rg}$ | 98,0 | % |
| Rendimento di distribuzione | $\eta_{C,d}$ | 100,0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. utile) | $\eta_{C,gen,ut}$ | 475,6 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,gen,p,nren}$ | 243,9 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{C,gen,p,tot}$ | 196,5 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 5243,9 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 425,4 | % |

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **WEISHAUPIT ITALIA SpA/WSB Splitblock ®/WSB 10-A RME(K)-AI**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **10,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **33,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

| Fk [%] | 100% | 75% | 50% | 25% | 20% | 15% | 10% | 5% | 2% | 1% |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EER [-] | 4,06 | 4,48 | 6,11 | 8,33 | 7,91 | 7,83 | 7,25 | 5,91 | 3,83 | 2,42 |

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C

Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW

Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

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

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

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici

| Mese | gg | Q _{C,nd} [kWh] | Q _{C,sys,out} [kWh] | Q _{C,sys,out,cont} [kWh] | Q _{C,sys,out,corr} [kWh] | Q _{cr} [kWh] | Q _v [kWh] | Q _{C,gen,out} [kWh] | Q _{C,gen,in} [kWh] |
|-----------|----|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| marzo | 31 | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 0 | 15 | 9 |
| aprile | 30 | 460 | 460 | 460 | 460 | 484 | 0 | 484 | 116 |
| maggio | 31 | 2085 | 2085 | 2085 | 2085 | 2193 | 0 | 2193 | 410 |
| giugno | 30 | 3209 | 3209 | 3209 | 3209 | 3376 | 0 | 3376 | 708 |
| luglio | 31 | 4324 | 4324 | 4324 | 4324 | 4549 | 0 | 4549 | 1040 |
| agosto | 31 | 2792 | 2792 | 2792 | 2792 | 2938 | 0 | 2938 | 582 |
| settembre | 30 | 1634 | 1634 | 1634 | 1634 | 1719 | 0 | 1719 | 318 |
| ottobre | 31 | 135 | 135 | 135 | 135 | 142 | 0 | 142 | 58 |
| novembre | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|---------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 275 | 14655 | 14655 | 14655 | 14655 | 15416 | 0 | 15416 | 3242 |

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 | 15 | 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 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 275 | 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 [-] | η _{C,rg} [%] | η _{C,d} [%] | η _{C,s} [%] | η _{C,dp} [%] | η _{C,gen,ut} [%] | η _{C,gen,p,nren} [%] | η _{C,gen,p,tot} [%] | η _{C,g,p,nren} [%] | η _{C,g,p,tot} [%] |
|-----------|----|-----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| gennaio | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| febbraio | 15 | 0,00 | 98,0 | - | - | - | 158,6 | 81,3 | 65,5 | 0,0 | 150,8 |
| marzo | 31 | 0,00 | 98,0 | - | - | - | 158,6 | 81,3 | 65,5 | 0,0 | 150,8 |
| aprile | 30 | 0,07 | 98,0 | - | - | - | 418,4 | 214,6 | 172,9 | 0,0 | 397,8 |
| maggio | 31 | 0,29 | 98,0 | - | - | - | 535,5 | 274,6 | 221,3 | 0,0 | 509,0 |
| giugno | 30 | 0,47 | 98,0 | - | - | - | 477,0 | 244,6 | 197,1 | 0,0 | 453,5 |
| luglio | 31 | 0,61 | 98,0 | - | - | - | 437,4 | 224,3 | 180,7 | 1547,4 | 347,7 |
| agosto | 31 | 0,39 | 98,0 | - | - | - | 504,6 | 258,8 | 208,5 | 0,0 | 479,7 |
| settembre | 30 | 0,24 | 98,0 | - | - | - | 540,8 | 277,3 | 223,5 | 0,0 | 514,1 |
| ottobre | 31 | 0,02 | 98,0 | - | - | - | 243,1 | 124,7 | 100,4 | 0,0 | 231,1 |
| novembre | 15 | 0,00 | 98,0 | - | - | - | 158,6 | 81,3 | 65,5 | 0,0 | 150,8 |
| dicembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Legenda simboli

| | |
|----|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento |
| Fk | Fattore di carico |

| | |
|-----------------------|---|
| $\eta_{C,rg}$ | 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 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 9 | 9 | 0 | 9 | 0 |
| aprile | 30 | 116 | 116 | 0 | 116 | 0 |
| maggio | 31 | 410 | 410 | 0 | 410 | 0 |
| giugno | 30 | 708 | 708 | 0 | 708 | 0 |
| luglio | 31 | 1040 | 1040 | 279 | 1244 | 0 |
| agosto | 31 | 582 | 582 | 0 | 582 | 0 |
| settembre | 30 | 318 | 318 | 0 | 318 | 0 |
| ottobre | 31 | 58 | 58 | 0 | 58 | 0 |
| novembre | 15 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| dicembre | - | - | - | - | - | - |
| TOTALI | 275 | 3242 | 3242 | 279 | 3445 | 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 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 289 | 418 | 540 | 662 | 800 | 762 | 915 | 764 | 620 | 385 | 265 | 181 |

| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile | $Q_{C,p,nren}$ | 279 kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria totale | $Q_{C,p,tot}$ | 3445 kWh/anno |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) | $\eta_{C,g,p,nren}$ | 5243,9 % |
| Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) | $\eta_{C,g,p,tot}$ | 425,4 % |
| Consumo di energia elettrica effettivo | | 143 kWh/anno |

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

| | | | | | |
|---|------------|------------|------------------|---------------|----------------|
| Edificio : Progetto per la costruzione di palazzina uffici | DPR 412/93 | <i>E.2</i> | Superficie utile | <i>389,08</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>2513</i> | <i>7366</i> | <i>9879</i> | <i>6,46</i> | <i>18,93</i> | <i>25,39</i> |
| <i>Acqua calda sanitaria</i> | <i>111</i> | <i>911</i> | <i>1022</i> | <i>0,29</i> | <i>2,34</i> | <i>2,63</i> |
| <i>Raffrescamento</i> | <i>279</i> | <i>3166</i> | <i>3445</i> | <i>0,72</i> | <i>8,14</i> | <i>8,85</i> |
| <i>Illuminazione</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> |
| TOTALE | 2904 | 11443 | 14347 | 7,46 | 29,41 | 36,87 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------------|-------------|-------------------|---------------------------|--|
| <i>Energia elettrica</i> | <i>1489</i> | <i>kWhel/anno</i> | <i>685</i> | <i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i> |

| | | | | | |
|-----------------------------------|------------|------------|------------------|---------------|----------------|
| Zona 1 : Zona climatizzata | DPR 412/93 | <i>E.2</i> | Superficie utile | <i>389,08</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>2513</i> | <i>7366</i> | <i>9879</i> | <i>6,46</i> | <i>18,93</i> | <i>25,39</i> |
| <i>Acqua calda sanitaria</i> | <i>111</i> | <i>911</i> | <i>1022</i> | <i>0,29</i> | <i>2,34</i> | <i>2,63</i> |
| <i>Raffrescamento</i> | <i>279</i> | <i>3166</i> | <i>3445</i> | <i>0,72</i> | <i>8,14</i> | <i>8,85</i> |
| <i>Illuminazione</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> |
| TOTALE | 2904 | 11443 | 14347 | 7,46 | 29,41 | 36,87 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------------|-------------|-------------------|---------------------------|--|
| <i>Energia elettrica</i> | <i>1489</i> | <i>kWhel/anno</i> | <i>685</i> | <i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i> |