

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Scuola media "Aldo Gastaldi"***
INDIRIZZO ***Salita di Oregina 40 - Genova***
COMMITTENTE ***Comune di Genova***
INDIRIZZO ***Via Garibaldi 9 - 16124 Genova***
COMUNE ***Genova***

Rif. ***DE_1640_SDF_REV2.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.15

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

| | |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) | <i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i> |
| Edificio pubblico o ad uso pubblico | <i>No</i> |
| Edificio situato in un centro storico | <i>No</i> |
| Tipologia di calcolo | <i>Diagnosi energetica (valutazione A3)</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> |

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 | Genova | | |
| Provincia | Genova | | |
| Altitudine s.l.m. | | | 19 m |
| Latitudine nord | 44° 25' | Longitudine est | 8° 53' |
| Gradi giorno DPR 412/93 | | | 1435 |
| Zona climatica | | | D |

Località di riferimento

| | |
|--------------------|---------------|
| per dati invernali | Genova |
| per dati estivi | Genova |

Stazioni di rilevazione

| | |
|--------------------|-------------------------|
| per la temperatura | Recco - Polanesi |
| per l'irradiazione | Recco - Polanesi |
| per il vento | Recco - Polanesi |

Caratteristiche del vento

| | | |
|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Regione di vento: | C | |
| Direzione prevalente | Nord-Est | |
| Distanza dal mare | | < 20 km |
| Velocità media del vento | | 0,8 m/s |
| Velocità massima del vento | | 1,6 m/s |

Dati invernali

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| Temperatura esterna di progetto | 0,0 °C |
| Stagione di riscaldamento convenzionale | dal 01 novembre al 15 aprile |

Dati estivi

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Temperatura esterna bulbo asciutto | 29,9 °C |
| Temperatura esterna bulbo umido | 23,6 °C |
| Umidità relativa | 60,0 % |
| Escursione termica giornaliera | 6 °C |

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Temperatura | °C | 10,4 | 10,5 | 11,1 | 15,3 | 18,7 | 22,4 | 24,6 | 23,6 | 22,2 | 18,2 | 13,3 | 10,0 |

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **271** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|----------------------------------|------------|----------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|----------|----------|-----------|----------------------------|
| M1 | T | Parete esterna | 395,0 | 328 | 0,127 | 0,000 | 0,000 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 0,651 |
| M2 | T | Parete sottofinestra facciavista | 160,0 | 240 | 1,278 | -5,486 | 67,311 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 2,230 |
| M3 | T | U Glass | 50,0 | 39 | 3,309 | -0,575 | 12,266 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 3,335 |
| M4 | T | Porta sicurezza palestra | 60,0 | 38 | 1,796 | -1,041 | 18,338 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 1,826 |

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 controterra | 345,0 | 626 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 1,856 |
| P2 | U | Solaio verso CT NR | 295,0 | 412 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,90 | 0,60 | 10,0 | 1,650 |
| P3 | T | Solaio verso esterno | 255,0 | 294 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 1,574 |

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 | U | Solaio sottotetto | 255,0 | 294 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,90 | 0,60 | 2,0 | 1,772 |
| S2 | T | Soffitto piano palestra | 350,0 | 432 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 1,513 |

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 | <i>P.T. di pilastro</i> | | <i>0,450</i> |
| Z2 | <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i> | | <i>0,100</i> |
| Z3 | <i>P.T. solette intermedie</i> | | <i>0,350</i> |

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

| Cod | Tipo | Descrizione | vetro | ϵ | ggl,n | fc inv | fc est | H [cm] | L [cm] | Ug [W/m ² K] | Uw [W/m ² K] | θ [°C] | Agf [m ²] | Lgf [m] |
|-----|------|--------------|---------|------------|-------|--------|--------|-----------|-----------|----------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|------------|
| W1 | T | F1 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 170,0 | 500,0 | 2,634 | 2,924 | 0,0 | 7,036 | 27,740 |
| W2 | T | F2 bagni | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 70,0 | 120,0 | 2,634 | 2,991 | 0,0 | 0,594 | 3,240 |
| W3 | T | F3 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 70,0 | 230,0 | 2,634 | 2,993 | 0,0 | 1,098 | 6,160 |
| W4 | T | F4 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 170,0 | 200,0 | 2,634 | 2,896 | 0,0 | 2,746 | 9,760 |
| W5 | T | F5 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 70,0 | 100,0 | 2,634 | 3,011 | 0,0 | 0,482 | 2,840 |
| W6 | T | F6 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 170,0 | 400,0 | 2,634 | 2,894 | 0,0 | 5,647 | 19,720 |
| W7 | T | F7 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 170,0 | 135,0 | 2,634 | 2,970 | 0,0 | 1,732 | 8,460 |
| W8 | T | F8 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 120,0 | 200,0 | 2,634 | 2,930 | 0,0 | 1,866 | 7,760 |
| W9 | T | PF1 ingresso | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 265,0 | 300,0 | 4,512 | 3,752 | 0,0 | 4,945 | 22,100 |
| W10 | T | F9 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 120,0 | 100,0 | 2,634 | 3,073 | 0,0 | 0,806 | 5,760 |
| W11 | T | F10 | Doppio | 0,837 | 0,835 | 1,00 | 1,00 | 120,0 | 400,0 | 2,634 | 2,929 | 0,0 | 3,869 | 15,780 |
| W12 | T | PF2 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 240,0 | 200,0 | 4,512 | 3,947 | 0,0 | 4,027 | 23,480 |
| W13 | T | PF3 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 230,0 | 140,0 | 4,512 | 3,598 | 0,0 | 1,758 | 11,200 |
| W14 | T | PF4 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 300,0 | 225,0 | 4,512 | 3,868 | 0,0 | 4,590 | 17,400 |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,651** W/m²K

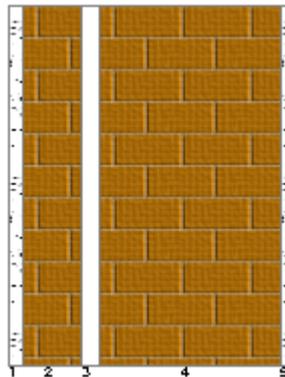
Spessore **395** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **328** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **328** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,127** W/m²K

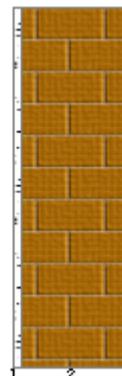


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete sottofinestra facciavista*

Codice: *M2*

| | | |
|----------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| Trasmittanza termica | 2,230 | W/m ² K |
| Spessore | 160 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 0,0 | °C |
| Permeanza | 173,91 3 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 254 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 240 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 1,278 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,573 | - |
| Sfasamento onda termica | -5,5 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-----------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | <i>0,130</i> | - | - | - |
| 1 | Intonaco di calce e gesso | <i>10,00</i> | <i>0,700</i> | <i>0,014</i> | <i>1400</i> | <i>1,00</i> | <i>10</i> |
| 2 | Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%) | <i>150,00</i> | <i>0,680</i> | <i>0,221</i> | <i>1600</i> | <i>1,00</i> | <i>7</i> |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | <i>0,084</i> | - | - | - |

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

Descrizione della struttura: U Glass

Codice: M3

| | | |
|----------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
| Trasmittanza termica | 3,335 | W/m ² K |
| Spessore | 50 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 0,0 | °C |
| Permeanza | 0,000 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 39 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 39 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 3,309 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,992 | - |
| Sfasamento onda termica | -0,6 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Vetro a U passo 35 a camera d'aria (46 mm) | 50,00 | 0,580 | 0,086 | 780 | 0,75 | 9999999 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 | - | - | - |

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

Descrizione della struttura: *Porta sicurezza palestra*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,826** W/m²K

Spessore **60** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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

Trasmittanza periodica **1,796** W/m²K

Fattore attenuazione **0,983** -

Sfasamento onda termica **-1,0** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------------------------|-------|---------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Leghe di alluminio | 5,00 | 160,000 | 0,000 | 2800 | 0,88 | 9999999 |
| 2 | Pannello in legno compensato | 10,00 | 0,130 | 0,077 | 500 | 1,60 | 200 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 30,00 | 0,167 | 0,180 | - | - | - |
| 4 | Pannello in legno compensato | 10,00 | 0,130 | 0,077 | 500 | 1,60 | 200 |
| 5 | Leghe di alluminio | 5,00 | 160,000 | 0,000 | 2800 | 0,88 | 9999999 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 | - | - | - |

Legenda simboli

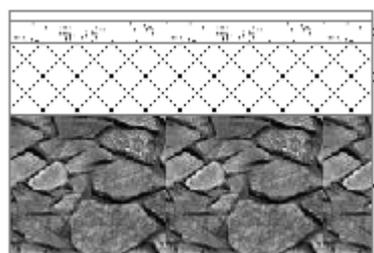
| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | 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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra*

Codice: *P1*

| | | |
|----------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica | 1,856 | W/m ² K |
| Trasmittanza controterra | 1,856 | W/m ² K |
| Spessore | 345 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 0,0 | °C |
| Massa superficiale (con intonaci) | 626 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 626 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,000 | W/m ² K |



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

Descrizione della struttura: *Solaio verso CT NR*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,650** W/m²K

Spessore **295** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **412** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **412** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K



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

Descrizione della struttura: *Solaio verso esterno*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **1,574** W/m²K

Spessore **255** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale)

0,0 °C

Massa superficiale
(con intonaci)

294 kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci)

294 kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K



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

Descrizione della struttura: *Solaio sottotetto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,772** W/m²K

Spessore **255** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **294** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **294** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K



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

Descrizione della struttura: *Soffitto piano palestra*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **1,513** W/m²K

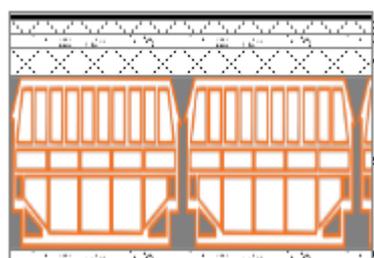
Spessore **350** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **432** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **432** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K



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

Descrizione della finestra: F1

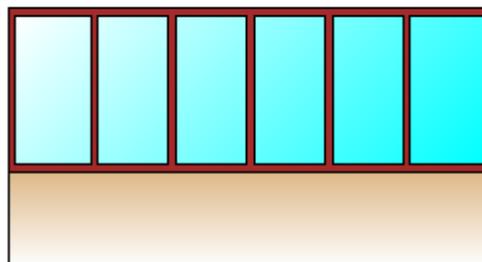
Codice: W1

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,924 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

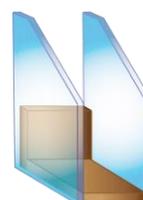
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 500,0 | cm |
| Altezza | | 170,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 8,500 | m ² |
| Area vetro | A_g | 7,036 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,464 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,83 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 27,740 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 13,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduktività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,766** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Parete sottofinestra facciavista**

Trasmittanza termica U **2,230** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm

Area **5,00** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,40** m

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

Descrizione della finestra: F2 bagni

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,991 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 120,0 | cm |
| Altezza | | 70,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,840 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,594 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,246 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,71 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,240 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,800 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduttività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,444** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,80** m

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

Descrizione della finestra: F3

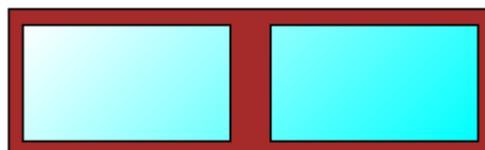
Codice: W3

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,993 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

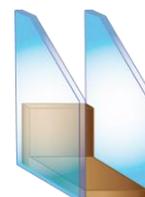
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 230,0 | cm |
| Altezza | | 70,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,610 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,098 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,512 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,68 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 6,160 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,000 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|-----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conducibilità termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,366** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2** **P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,00** m

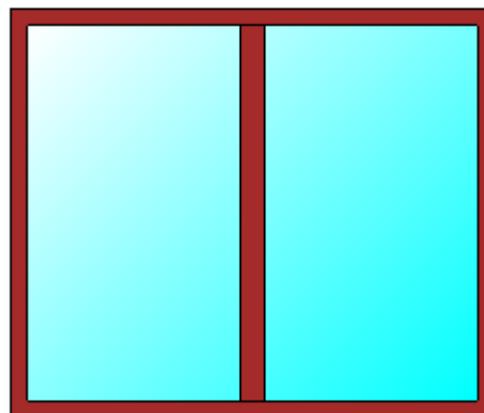
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F4

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,896 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

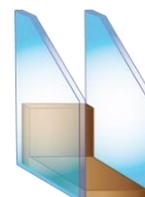
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 200,0 | cm |
| Altezza | | 170,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,400 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,746 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,654 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,81 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 9,760 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|-----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conducibilità termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,113** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,40** m

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

Descrizione della finestra: F5

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 3,011 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

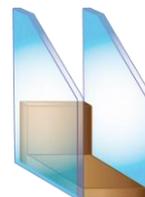
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 100,0 | cm |
| Altezza | | 70,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,700 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,482 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,218 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,69 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 2,840 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduttività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,496** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2** **P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,40** m

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

Descrizione della finestra: F6

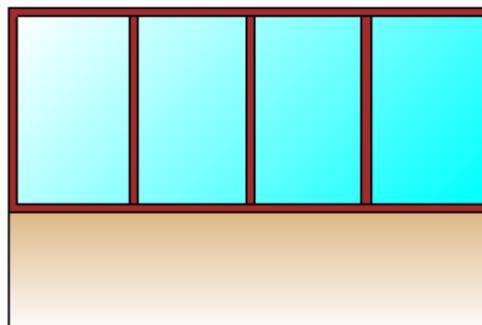
Codice: W6

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,894 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

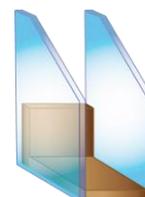
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 400,0 | cm |
| Altezza | | 170,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 6,800 | m ² |
| Area vetro | A_g | 5,647 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,153 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,83 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 19,720 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 11,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduktività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,754** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Parete sottofinestra facciavista**

Trasmittanza termica U **2,230** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm

Area **4,00** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,40** m

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

Descrizione della finestra: F7

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,970 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

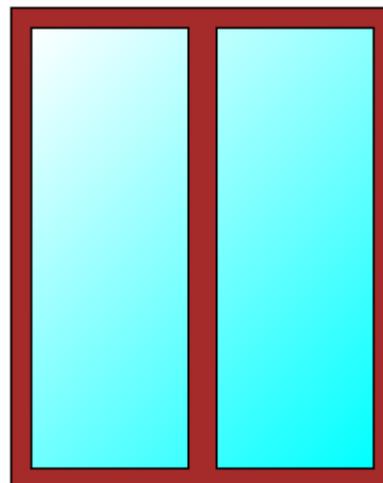
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 135,0 | cm |
| Altezza | | 170,0 | cm |

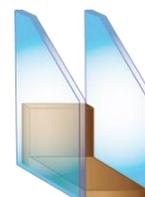


Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,295 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,732 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,563 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,75 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 8,460 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,100 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduttività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,236** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2** **P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,10** m

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

Descrizione della finestra: F8

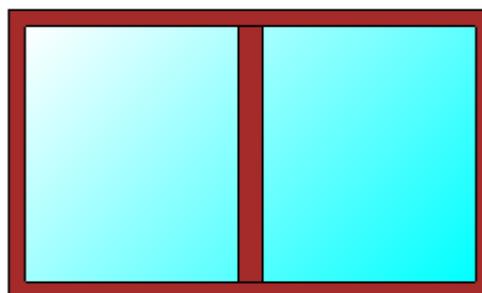
Codice: W8

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,930 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

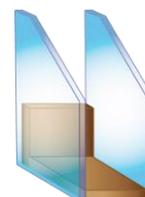
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 200,0 | cm |
| Altezza | | 120,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,400 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,866 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,534 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,78 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 7,760 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduttività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,196** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2** **P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,40** m

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

Descrizione della finestra: *PF1 ingresso*

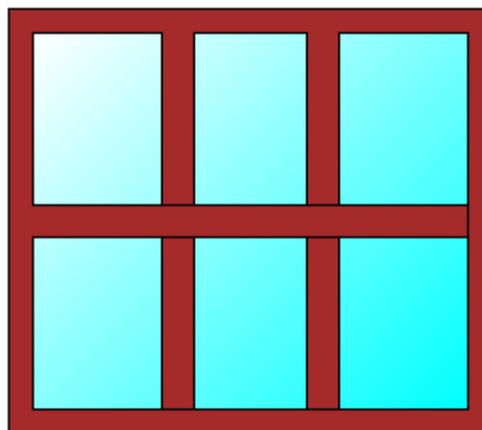
Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 3,752 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 4,512 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 300,0 | cm |
| Altezza | | 265,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,50 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 7,950 | m ² |
| Area vetro | A_g | 4,945 | m ² |
| Area telaio | A_f | 3,005 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,62 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 22,100 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 11,300 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 8,0 | 1,00 | 0,008 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |

Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduktività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 3,894 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z2 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale

11,30 m

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

Descrizione della finestra: F9

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 3,073 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

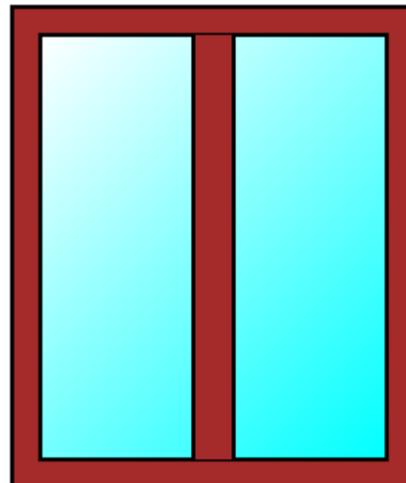
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 100,0 | cm |
| Altezza | | 120,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,200 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,806 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,394 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,67 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 5,760 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 4,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduttività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,439** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2** **P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,40** m

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

Descrizione della finestra: F10

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,929 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 2,634 | 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 | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

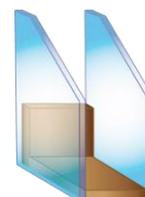
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 400,0 | cm |
| Altezza | | 120,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,80 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,08 | W/mK |
| Area totale | A_w | 4,800 | m ² |
| Area vetro | A_g | 3,869 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,931 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,81 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 15,780 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 10,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,154 |
| Secondo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |



Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduttività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,146** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,40** m

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

Descrizione della finestra: PF2

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 3,947 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 4,512 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

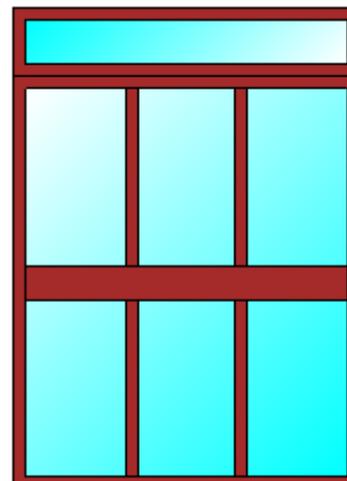
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 200,0 | cm |
| Altezza | | 240,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,50 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 5,600 | m ² |
| Area vetro | A_g | 4,027 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,573 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,72 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 23,480 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 9,600 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 8,0 | 1,00 | 0,008 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |

Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduktività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,118** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,60** m

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

Descrizione della finestra: PF3

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 3,598 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 4,512 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

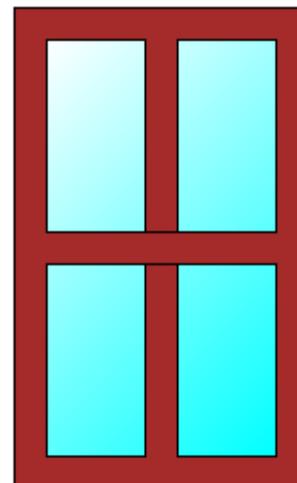
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 140,0 | cm |
| Altezza | | 230,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,50 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,220 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,758 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,462 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,55 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 11,200 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 8,0 | 1,00 | 0,008 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |

Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduttività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 3,828 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z2 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale

7,40 m

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

Descrizione della finestra: PF4

Codice: W14

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 3,868 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 4,512 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

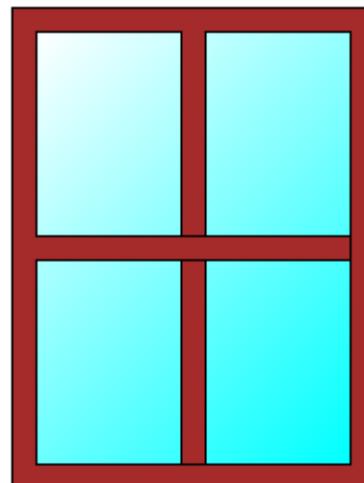
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 225,0 | cm |
| Altezza | | 300,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 2,50 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 6,750 | m ² |
| Area vetro | A_g | 4,590 | m ² |
| Area telaio | A_f | 2,160 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,68 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 17,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 10,500 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 8,0 | 1,00 | 0,008 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,084 |

Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduktività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 4,024 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z2 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale

10,50 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P.T. di pilastro

Codice: Z1

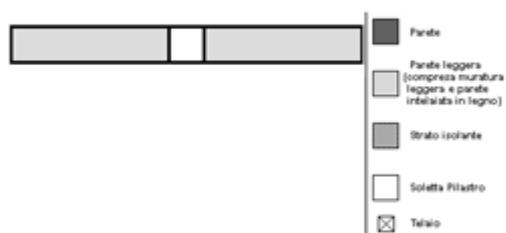
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,450** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = P4

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,9 W/mK.**

Isolamento ripartito - Pilastro nudo



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P.T. serramenti, porte e finestre

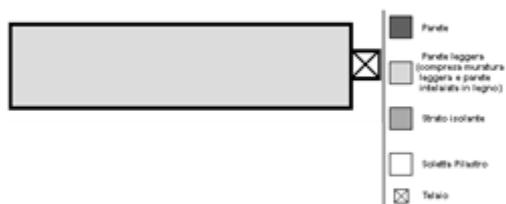
Codice: Z2

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,100** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = W10

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,1 W/mK.
Serramento in mezzeria - Isolamento ripartito**



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P.T. solette intermedie

Codice: Z3

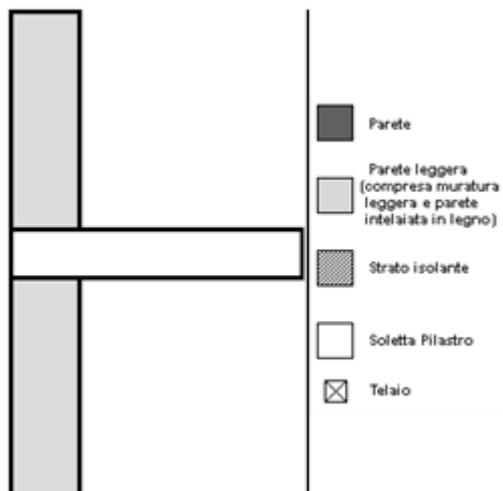
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,350** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = IF4

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,7 W/mK.**

Isolamento ripartito - soletta in muro omogeneo



COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Scuola media "Aldo Gastaldi"

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|-----|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna | 0,651 | 1532,29 | 997,5 |
| M2 | Parete sottofinestra facciavista | 2,230 | 162,00 | 361,2 |
| M3 | U Glass | 3,335 | 45,08 | 150,4 |
| M4 | Porta sicurezza palestra | 1,826 | 15,08 | 27,5 |
| P3 | Solaio verso esterno | 1,574 | 7,38 | 11,6 |
| S2 | Soffitto piano palestra | 1,513 | 167,52 | 253,5 |
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,450 | 306,00 | 137,7 |
| Z2 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,100 | 854,14 | 85,4 |
| Z3 | P.T. solette intermedie | 0,350 | 564,38 | 197,5 |
| W1 | F1 | 2,924 | 187,00 | 546,8 |
| W2 | F2 bagni | 2,991 | 15,96 | 47,7 |
| W3 | F3 | 2,993 | 4,83 | 14,5 |
| W4 | F4 | 2,896 | 13,60 | 39,4 |
| W5 | F5 | 3,011 | 39,90 | 120,1 |
| W6 | F6 | 2,894 | 88,40 | 255,9 |
| W7 | F7 | 2,970 | 6,90 | 20,5 |
| W8 | F8 | 2,930 | 2,40 | 7,0 |
| W9 | PF1 ingresso | 3,752 | 7,95 | 29,8 |
| W10 | F9 | 3,073 | 1,20 | 3,7 |
| W11 | F10 | 2,929 | 4,80 | 14,1 |
| W12 | PF2 | 3,947 | 16,80 | 66,3 |
| W13 | PF3 | 3,598 | 3,22 | 11,6 |
| W14 | PF4 | 3,868 | 6,75 | 26,1 |

Totale **3425,8**

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|-----|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| P1 | Pavimento controterra | 1,856 | 654,45 | 1214,7 |

Totale **1214,7**

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | b _{tr, u} [-] | H _U [W/K] |
|-----|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| P2 | Solaio verso CT NR | 1,650 | 33,58 | 0,50 | 27,7 |
| S1 | Solaio sottotetto | 1,772 | 598,51 | 0,90 | 954,5 |

Totale **982,2**

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

Zona 1 : Scuola media

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|-----|--------------------|--------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | P0 | Naturale | 1632,75 | 1105,05 | 0,47 | 368,3 |
| 2 | P1 | Naturale | 1632,96 | 1105,19 | 0,47 | 368,4 |
| 3 | PS1 | Naturale | 1613,49 | 1092,01 | 0,47 | 364,0 |
| 4 | PS2 | Naturale | 889,11 | 266,73 | 0,60 | 88,9 |
| 5 | PS3 | Naturale | 459,40 | 137,82 | 0,60 | 45,9 |
| 6 | PS4 | Naturale | 297,76 | 205,64 | 0,47 | 68,5 |

Zona 2 : Palestra

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} | q _{ve,0} | f _{ve,t} | H _{ve} |
|-----|--------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
|-----|--------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | | [m ³] | [m ³ /h] | [-] | [W/K] |
|--------|--------|----------|-------------------|---------------------|------|---------------|
| 3 | Gruppo | Naturale | 963,08 | 240,68 | 0,18 | 80,2 |
| Totale | | | | | | 1384,4 |

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

Edificio : Scuola media "Aldo Gastaldi"

INTERA STAGIONE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna | 0,651 | 1532,2 ₉ | 34360 | 17,7 | 7586 | 33,5 | 9325 | 11,0 |
| M2 | Parete sottofinestra facciavista | 2,230 | 162,00 | 12442 | 6,4 | 3351 | 14,8 | 5032 | 5,9 |
| M3 | U Glass | 3,335 | 45,08 | 5179 | 2,7 | 1340 | 5,9 | 2502 | 3,0 |
| M4 | Porta sicurezza palestra | 1,826 | 15,08 | 949 | 0,5 | 288 | 1,3 | 357 | 0,4 |
| P1 | Pavimento controterra | 1,856 | 654,45 | 41839 | 21,6 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio verso CT NR | 1,650 | 33,58 | 954 | 0,5 | - | - | - | - |
| P3 | Solaio verso esterno | 1,574 | 7,38 | 400 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| S1 | Solaio sottotetto | 1,772 | 598,51 | 32878 | 17,0 | - | - | - | - |
| S2 | Soffitto piano palestra | 1,513 | 167,52 | 8730 | 4,5 | 0 | 0,0 | 4336 | 5,1 |
| Totali | | | | 13773₂ | 71,1 | 12565 | 55,6 | 21551 | 25,4 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | F1 | 2,924 | 187,00 | 18834 | 9,7 | 4657 | 20,6 | 36478 | 43,1 |
| W2 | F2 bagni | 2,991 | 15,96 | 1645 | 0,8 | 458 | 2,0 | 1728 | 2,0 |
| W3 | F3 | 2,993 | 4,83 | 498 | 0,3 | 84 | 0,4 | 355 | 0,4 |
| W4 | F4 | 2,896 | 13,60 | 1357 | 0,7 | 303 | 1,3 | 1337 | 1,6 |
| W5 | F5 | 3,011 | 39,90 | 4138 | 2,1 | 926 | 4,1 | 4025 | 4,8 |
| W6 | F6 | 2,894 | 88,40 | 8813 | 4,6 | 2267 | 10,0 | 12919 | 15,2 |
| W7 | F7 | 2,970 | 6,90 | 706 | 0,4 | 179 | 0,8 | 385 | 0,5 |
| W8 | F8 | 2,930 | 2,40 | 242 | 0,1 | 29 | 0,1 | 65 | 0,1 |
| W9 | PF1 ingresso | 3,752 | 7,95 | 1027 | 0,5 | 290 | 1,3 | 1001 | 1,2 |
| W10 | F9 | 3,073 | 1,20 | 127 | 0,1 | 32 | 0,1 | 138 | 0,2 |
| W11 | F10 | 2,929 | 4,80 | 484 | 0,3 | 39 | 0,2 | 170 | 0,2 |
| W12 | PF2 | 3,947 | 16,80 | 2284 | 1,2 | 484 | 2,1 | 2924 | 3,5 |
| W13 | PF3 | 3,598 | 3,22 | 399 | 0,2 | 85 | 0,4 | 113 | 0,1 |
| W14 | PF4 | 3,868 | 6,75 | 899 | 0,5 | 219 | 1,0 | 1540 | 1,8 |
| Totali | | | | 41453 | 21,4 | 10052 | 44,4 | 63178 | 74,6 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,450 | 306,00 | 4743 | 2,4 |
| Z2 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,100 | 854,14 | 2942 | 1,5 |
| Z3 | P.T. solette intermedie | 0,350 | 564,38 | 6804 | 3,5 |
| Totali | | | | 14489 | 7,5 |

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|----------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna | 0,651 | 1532,2 ₉ | 4812 | 17,7 | 1333 | 33,5 | 1443 | 10,7 |
| M2 | Parete sottofinestra facciavista | 2,230 | 162,00 | 1742 | 6,4 | 589 | 14,8 | 804 | 6,0 |
| M3 | U Glass | 3,335 | 45,08 | 725 | 2,7 | 235 | 5,9 | 414 | 3,1 |
| M4 | Porta sicurezza | 1,826 | 15,08 | 133 | 0,5 | 51 | 1,3 | 51 | 0,4 |

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | <i>palestra</i> | | | | | | | | |
|--------|--------------------------------|-------|--------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| P1 | <i>Pavimento controterra</i> | 1,856 | 654,45 | 5860 | 21,6 | - | - | - | - |
| P2 | <i>Solaio verso CT NR</i> | 1,650 | 33,58 | 134 | 0,5 | - | - | - | - |
| P3 | <i>Solaio verso esterno</i> | 1,574 | 7,38 | 56 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| S1 | <i>Solaio sottotetto</i> | 1,772 | 598,51 | 4605 | 17,0 | - | - | - | - |
| S2 | <i>Soffitto piano palestra</i> | 1,513 | 167,52 | 1223 | 4,5 | 0 | 0,0 | 583 | 4,3 |
| Totali | | | | 19289 | 71,1 | 2207 | 55,6 | 3295 | 24,5 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | F1 | 2,924 | 187,00 | 2638 | 9,7 | 818 | 20,6 | 6229 | 46,3 |
| W2 | F2 bagni | 2,991 | 15,96 | 230 | 0,8 | 80 | 2,0 | 250 | 1,9 |
| W3 | F3 | 2,993 | 4,83 | 70 | 0,3 | 15 | 0,4 | 48 | 0,4 |
| W4 | F4 | 2,896 | 13,60 | 190 | 0,7 | 53 | 1,3 | 187 | 1,4 |
| W5 | F5 | 3,011 | 39,90 | 579 | 2,1 | 163 | 4,1 | 585 | 4,3 |
| W6 | F6 | 2,894 | 88,40 | 1234 | 4,6 | 398 | 10,0 | 1796 | 13,3 |
| W7 | F7 | 2,970 | 6,90 | 99 | 0,4 | 31 | 0,8 | 54 | 0,4 |
| W8 | F8 | 2,930 | 2,40 | 34 | 0,1 | 5 | 0,1 | 9 | 0,1 |
| W9 | PF1 ingresso | 3,752 | 7,95 | 144 | 0,5 | 51 | 1,3 | 140 | 1,0 |
| W10 | F9 | 3,073 | 1,20 | 18 | 0,1 | 6 | 0,1 | 19 | 0,1 |
| W11 | F10 | 2,929 | 4,80 | 68 | 0,3 | 7 | 0,2 | 22 | 0,2 |
| W12 | PF2 | 3,947 | 16,80 | 320 | 1,2 | 85 | 2,1 | 525 | 3,9 |
| W13 | PF3 | 3,598 | 3,22 | 56 | 0,2 | 15 | 0,4 | 16 | 0,1 |
| W14 | PF4 | 3,868 | 6,75 | 126 | 0,5 | 38 | 1,0 | 282 | 2,1 |
| Totali | | | | 5805 | 21,4 | 1766 | 44,4 | 10159 | 75,5 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|------------------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | <i>P.T. di pilastro</i> | 0,450 | 306,00 | 664 | 2,4 |
| Z2 | <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i> | 0,100 | 854,14 | 412 | 1,5 |
| Z3 | <i>P.T. solette intermedie</i> | 0,350 | 564,38 | 953 | 3,5 |
| Totali | | | | 2029 | 7,5 |

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-----------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | <i>Parete esterna</i> | 0,651 | 1532,2 ₉ | 7422 | 17,7 | 1428 | 33,5 | 1228 | 10,6 |
| M2 | <i>Parete sottofinestra facciavista</i> | 2,230 | 162,00 | 2687 | 6,4 | 631 | 14,8 | 699 | 6,0 |
| M3 | <i>U Glass</i> | 3,335 | 45,08 | 1119 | 2,7 | 252 | 5,9 | 360 | 3,1 |
| M4 | <i>Porta sicurezza palestra</i> | 1,826 | 15,08 | 205 | 0,5 | 54 | 1,3 | 42 | 0,4 |
| P1 | <i>Pavimento controterra</i> | 1,856 | 654,45 | 9037 | 21,6 | - | - | - | - |
| P2 | <i>Solaio verso CT NR</i> | 1,650 | 33,58 | 206 | 0,5 | - | - | - | - |
| P3 | <i>Solaio verso esterno</i> | 1,574 | 7,38 | 86 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| S1 | <i>Solaio sottotetto</i> | 1,772 | 598,51 | 7102 | 17,0 | - | - | - | - |
| S2 | <i>Soffitto piano palestra</i> | 1,513 | 167,52 | 1886 | 4,5 | 0 | 0,0 | 460 | 4,0 |
| Totali | | | | 29749 | 71,1 | 2365 | 55,6 | 2789 | 24,1 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | F1 | 2,924 | 187,00 | 4068 | 9,7 | 877 | 20,6 | 5589 | 48,3 |
| W2 | F2 bagni | 2,991 | 15,96 | 355 | 0,8 | 86 | 2,0 | 205 | 1,8 |
| W3 | F3 | 2,993 | 4,83 | 108 | 0,3 | 16 | 0,4 | 35 | 0,3 |
| W4 | F4 | 2,896 | 13,60 | 293 | 0,7 | 57 | 1,3 | 151 | 1,3 |
| W5 | F5 | 3,011 | 39,90 | 894 | 2,1 | 174 | 4,1 | 467 | 4,0 |
| W6 | F6 | 2,894 | 88,40 | 1904 | 4,6 | 427 | 10,0 | 1427 | 12,3 |
| W7 | F7 | 2,970 | 6,90 | 152 | 0,4 | 34 | 0,8 | 43 | 0,4 |
| W8 | F8 | 2,930 | 2,40 | 52 | 0,1 | 5 | 0,1 | 7 | 0,1 |
| W9 | PF1 ingresso | 3,752 | 7,95 | 222 | 0,5 | 55 | 1,3 | 114 | 1,0 |
| W10 | F9 | 3,073 | 1,20 | 27 | 0,1 | 6 | 0,1 | 15 | 0,1 |

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | | | | | | | | |
|--------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|
| W11 | F10 | 2,929 | 4,80 | 105 | 0,3 | 7 | 0,2 | 16 | 0,1 |
| W12 | PF2 | 3,947 | 16,80 | 493 | 1,2 | 91 | 2,1 | 467 | 4,0 |
| W13 | PF3 | 3,598 | 3,22 | 86 | 0,2 | 16 | 0,4 | 13 | 0,1 |
| W14 | PF4 | 3,868 | 6,75 | 194 | 0,5 | 41 | 1,0 | 245 | 2,1 |
| Totali | | 8954 | 21,4 | 1892 | 44,4 | 8792 | 75,9 | | |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] |
|--------|-----------------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,450 | 306,00 | 1024 | 2,4 |
| Z2 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,100 | 854,14 | 635 | 1,5 |
| Z3 | P.T. solette intermedie | 0,350 | 564,38 | 1470 | 3,5 |
| Totali | | | 3130 | 7,5 | |

Mese : GENNAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| M1 | Parete esterna | 0,651 | 1532,2 ₉ | 7125 | 17,7 | 1254 | 33,5 | 1179 | 10,6 |
| M2 | Parete sottofinestra facciavista | 2,230 | 162,00 | 2580 | 6,4 | 554 | 14,8 | 670 | 6,0 |
| M3 | U Glass | 3,335 | 45,08 | 1074 | 2,7 | 221 | 5,9 | 348 | 3,1 |
| M4 | Porta sicurezza palestra | 1,826 | 15,08 | 197 | 0,5 | 48 | 1,3 | 40 | 0,4 |
| P1 | Pavimento controterra | 1,856 | 654,45 | 8676 | 21,6 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio verso CT NR | 1,650 | 33,58 | 198 | 0,5 | - | - | - | - |
| P3 | Solaio verso esterno | 1,574 | 7,38 | 83 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| S1 | Solaio sottotetto | 1,772 | 598,51 | 6817 | 17,0 | - | - | - | - |
| S2 | Soffitto piano palestra | 1,513 | 167,52 | 1810 | 4,5 | 0 | 0,0 | 449 | 4,0 |
| Totali | | | 28559 | 71,1 | 2077 | 55,6 | 2686 | 24,2 | |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| W1 | F1 | 2,924 | 187,00 | 3905 | 9,7 | 770 | 20,6 | 5293 | 47,7 |
| W2 | F2 bagni | 2,991 | 15,96 | 341 | 0,8 | 76 | 2,0 | 197 | 1,8 |
| W3 | F3 | 2,993 | 4,83 | 103 | 0,3 | 14 | 0,4 | 36 | 0,3 |
| W4 | F4 | 2,896 | 13,60 | 281 | 0,7 | 50 | 1,3 | 145 | 1,3 |
| W5 | F5 | 3,011 | 39,90 | 858 | 2,1 | 153 | 4,1 | 458 | 4,1 |
| W6 | F6 | 2,894 | 88,40 | 1827 | 4,6 | 375 | 10,0 | 1397 | 12,6 |
| W7 | F7 | 2,970 | 6,90 | 146 | 0,4 | 30 | 0,8 | 40 | 0,4 |
| W8 | F8 | 2,930 | 2,40 | 50 | 0,1 | 5 | 0,1 | 7 | 0,1 |
| W9 | PF1 ingresso | 3,752 | 7,95 | 213 | 0,5 | 48 | 1,3 | 111 | 1,0 |
| W10 | F9 | 3,073 | 1,20 | 26 | 0,1 | 5 | 0,1 | 15 | 0,1 |
| W11 | F10 | 2,929 | 4,80 | 100 | 0,3 | 6 | 0,2 | 16 | 0,1 |
| W12 | PF2 | 3,947 | 16,80 | 474 | 1,2 | 80 | 2,1 | 446 | 4,0 |
| W13 | PF3 | 3,598 | 3,22 | 83 | 0,2 | 14 | 0,4 | 12 | 0,1 |
| W14 | PF4 | 3,868 | 6,75 | 186 | 0,5 | 36 | 1,0 | 238 | 2,1 |
| Totali | | | 8595 | 21,4 | 1661 | 44,4 | 8410 | 75,8 | |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] |
|--------|-----------------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,450 | 306,00 | 984 | 2,4 |
| Z2 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,100 | 854,14 | 610 | 1,5 |
| Z3 | P.T. solette intermedie | 0,350 | 564,38 | 1411 | 3,5 |
| Totali | | | 3004 | 7,5 | |

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|-----|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
|-----|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | | | | | | | | |
|--------|----------------------------------|-------|---------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| M1 | Parete esterna | 0,651 | 1532,2 ₉ | 6368 | 17,7 | 1386 | 33,5 | 1795 | 10,9 |
| M2 | Parete sottofinestra facciavista | 2,230 | 162,00 | 2306 | 6,4 | 612 | 14,8 | 983 | 6,0 |
| M3 | U Glass | 3,335 | 45,08 | 960 | 2,7 | 245 | 5,9 | 490 | 3,0 |
| M4 | Porta sicurezza palestra | 1,826 | 15,08 | 176 | 0,5 | 53 | 1,3 | 68 | 0,4 |
| P1 | Pavimento controterra | 1,856 | 654,45 | 7754 | 21,6 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio verso CT NR | 1,650 | 33,58 | 177 | 0,5 | - | - | - | - |
| P3 | Solaio verso esterno | 1,574 | 7,38 | 74 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| S1 | Solaio sottotetto | 1,772 | 598,51 | 6094 | 17,0 | - | - | - | - |
| S2 | Soffitto piano palestra | 1,513 | 167,52 | 1618 | 4,5 | 0 | 0,0 | 801 | 4,9 |
| Totali | | | | 25527 | 71,1 | 2295 | 55,6 | 4136 | 25,1 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | F1 | 2,924 | 187,00 | 3491 | 9,7 | 851 | 20,6 | 7276 | 44,1 |
| W2 | F2 bagni | 2,991 | 15,96 | 305 | 0,8 | 84 | 2,0 | 324 | 2,0 |
| W3 | F3 | 2,993 | 4,83 | 92 | 0,3 | 15 | 0,4 | 65 | 0,4 |
| W4 | F4 | 2,896 | 13,60 | 251 | 0,7 | 55 | 1,3 | 249 | 1,5 |
| W5 | F5 | 3,011 | 39,90 | 767 | 2,1 | 169 | 4,1 | 776 | 4,7 |
| W6 | F6 | 2,894 | 88,40 | 1633 | 4,6 | 414 | 10,0 | 2438 | 14,8 |
| W7 | F7 | 2,970 | 6,90 | 131 | 0,4 | 33 | 0,8 | 67 | 0,4 |
| W8 | F8 | 2,930 | 2,40 | 45 | 0,1 | 5 | 0,1 | 11 | 0,1 |
| W9 | PF1 ingresso | 3,752 | 7,95 | 190 | 0,5 | 53 | 1,3 | 190 | 1,2 |
| W10 | F9 | 3,073 | 1,20 | 24 | 0,1 | 6 | 0,1 | 26 | 0,2 |
| W11 | F10 | 2,929 | 4,80 | 90 | 0,3 | 7 | 0,2 | 31 | 0,2 |
| W12 | PF2 | 3,947 | 16,80 | 423 | 1,2 | 88 | 2,1 | 590 | 3,6 |
| W13 | PF3 | 3,598 | 3,22 | 74 | 0,2 | 15 | 0,4 | 20 | 0,1 |
| W14 | PF4 | 3,868 | 6,75 | 167 | 0,5 | 40 | 1,0 | 312 | 1,9 |
| Totali | | | | 7683 | 21,4 | 1836 | 44,4 | 12373 | 74,9 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,450 | 306,00 | 879 | 2,4 |
| Z2 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,100 | 854,14 | 545 | 1,5 |
| Z3 | P.T. solette intermedie | 0,350 | 564,38 | 1261 | 3,5 |
| Totali | | | | 2685 | 7,5 |

Mese : MARZO

Strutture opache

| | | | | | | | | | |
|--------|----------------------------------|-------|---------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| M1 | Parete esterna | 0,651 | 1532,2 ₉ | 6605 | 17,7 | 1536 | 33,5 | 2367 | 11,3 |
| M2 | Parete sottofinestra facciavista | 2,230 | 162,00 | 2392 | 6,4 | 678 | 14,8 | 1236 | 5,9 |
| M3 | U Glass | 3,335 | 45,08 | 996 | 2,7 | 271 | 5,9 | 604 | 2,9 |
| M4 | Porta sicurezza palestra | 1,826 | 15,08 | 182 | 0,5 | 58 | 1,3 | 99 | 0,5 |
| P1 | Pavimento controterra | 1,856 | 654,45 | 8043 | 21,6 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio verso CT NR | 1,650 | 33,58 | 183 | 0,5 | - | - | - | - |
| P3 | Solaio verso esterno | 1,574 | 7,38 | 77 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| S1 | Solaio sottotetto | 1,772 | 598,51 | 6320 | 17,0 | - | - | - | - |
| S2 | Soffitto piano palestra | 1,513 | 167,52 | 1678 | 4,5 | 0 | 0,0 | 1248 | 5,9 |
| Totali | | | | 26477 | 71,1 | 2543 | 55,6 | 5555 | 26,4 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | F1 | 2,924 | 187,00 | 3620 | 9,7 | 943 | 20,6 | 8245 | 39,3 |
| W2 | F2 bagni | 2,991 | 15,96 | 316 | 0,8 | 93 | 2,0 | 465 | 2,2 |
| W3 | F3 | 2,993 | 4,83 | 96 | 0,3 | 17 | 0,4 | 106 | 0,5 |
| W4 | F4 | 2,896 | 13,60 | 261 | 0,7 | 61 | 1,3 | 371 | 1,8 |

Nier

via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | | | | | | | | |
|--------|--------------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| W5 | F5 | 3,011 | 39,90 | 795 | 2,1 | 187 | 4,1 | 1110 | 5,3 |
| W6 | F6 | 2,894 | 88,40 | 1694 | 4,6 | 459 | 10,0 | 3670 | 17,5 |
| W7 | F7 | 2,970 | 6,90 | 136 | 0,4 | 36 | 0,8 | 102 | 0,5 |
| W8 | F8 | 2,930 | 2,40 | 47 | 0,1 | 6 | 0,1 | 17 | 0,1 |
| W9 | PF1 ingresso | 3,752 | 7,95 | 197 | 0,5 | 59 | 1,3 | 280 | 1,3 |
| W10 | F9 | 3,073 | 1,20 | 24 | 0,1 | 6 | 0,1 | 40 | 0,2 |
| W11 | F10 | 2,929 | 4,80 | 93 | 0,3 | 8 | 0,2 | 51 | 0,2 |
| W12 | PF2 | 3,947 | 16,80 | 439 | 1,2 | 98 | 2,1 | 631 | 3,0 |
| W13 | PF3 | 3,598 | 3,22 | 77 | 0,2 | 17 | 0,4 | 30 | 0,1 |
| W14 | PF4 | 3,868 | 6,75 | 173 | 0,5 | 44 | 1,0 | 334 | 1,6 |
| Totali | | | | 7969 | 21,4 | 2034 | 44,4 | 15451 | 73,6 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] |
|--------|-----------------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,450 | 306,00 | 912 | 2,4 |
| Z2 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,100 | 854,14 | 566 | 1,5 |
| Z3 | P.T. solette intermedie | 0,350 | 564,38 | 1308 | 3,5 |
| Totali | | | | 2785 | 7,5 |

Mese : APRILE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| M1 | Parete esterna | 0,651 | 1532,2 ₉ | 2028 | 17,7 | 650 | 33,5 | 1313 | 11,8 |
| M2 | Parete sottofinestra facciavista | 2,230 | 162,00 | 734 | 6,4 | 287 | 14,8 | 640 | 5,8 |
| M3 | U Glass | 3,335 | 45,08 | 306 | 2,7 | 115 | 5,9 | 285 | 2,6 |
| M4 | Porta sicurezza palestra | 1,826 | 15,08 | 56 | 0,5 | 25 | 1,3 | 58 | 0,5 |
| P1 | Pavimento controterra | 1,856 | 654,45 | 2470 | 21,6 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio verso CT NR | 1,650 | 33,58 | 56 | 0,5 | - | - | - | - |
| P3 | Solaio verso esterno | 1,574 | 7,38 | 24 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| S1 | Solaio sottotetto | 1,772 | 598,51 | 1941 | 17,0 | - | - | - | - |
| S2 | Soffitto piano palestra | 1,513 | 167,52 | 515 | 4,5 | 0 | 0,0 | 795 | 7,2 |
| Totali | | | | 8131 | 71,1 | 1077 | 55,6 | 3092 | 27,9 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| W1 | F1 | 2,924 | 187,00 | 1112 | 9,7 | 399 | 20,6 | 3846 | 34,7 |
| W2 | F2 bagni | 2,991 | 15,96 | 97 | 0,8 | 39 | 2,0 | 287 | 2,6 |
| W3 | F3 | 2,993 | 4,83 | 29 | 0,3 | 7 | 0,4 | 65 | 0,6 |
| W4 | F4 | 2,896 | 13,60 | 80 | 0,7 | 26 | 1,3 | 235 | 2,1 |
| W5 | F5 | 3,011 | 39,90 | 244 | 2,1 | 79 | 4,1 | 630 | 5,7 |
| W6 | F6 | 2,894 | 88,40 | 520 | 4,6 | 194 | 10,0 | 2191 | 19,8 |
| W7 | F7 | 2,970 | 6,90 | 42 | 0,4 | 15 | 0,8 | 80 | 0,7 |
| W8 | F8 | 2,930 | 2,40 | 14 | 0,1 | 2 | 0,1 | 14 | 0,1 |
| W9 | PF1 ingresso | 3,752 | 7,95 | 61 | 0,5 | 25 | 1,3 | 166 | 1,5 |
| W10 | F9 | 3,073 | 1,20 | 7 | 0,1 | 3 | 0,1 | 24 | 0,2 |
| W11 | F10 | 2,929 | 4,80 | 29 | 0,3 | 3 | 0,2 | 35 | 0,3 |
| W12 | PF2 | 3,947 | 16,80 | 135 | 1,2 | 42 | 2,1 | 266 | 2,4 |
| W13 | PF3 | 3,598 | 3,22 | 24 | 0,2 | 7 | 0,4 | 24 | 0,2 |
| W14 | PF4 | 3,868 | 6,75 | 53 | 0,5 | 19 | 1,0 | 131 | 1,2 |
| Totali | | | | 2447 | 21,4 | 862 | 44,4 | 7993 | 72,1 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] |
|--------|-----------------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,450 | 306,00 | 280 | 2,4 |
| Z2 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,100 | 854,14 | 174 | 1,5 |
| Z3 | P.T. solette intermedie | 0,350 | 564,38 | 402 | 3,5 |
| Totali | | | | 855 | 7,5 |

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Scuola media "Aldo Gastaldi"

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] |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Novembre | 16526 | 5860 | 0 | 4738 | 0 | 3973 | 6678 |
| Dicembre | 25488 | 9037 | 0 | 7308 | 0 | 4258 | 10300 |
| Gennaio | 24468 | 8676 | 0 | 7015 | 0 | 3738 | 9888 |
| Febbraio | 21870 | 7754 | 0 | 6270 | 0 | 4131 | 8838 |
| Marzo | 22684 | 8043 | 0 | 6504 | 0 | 4578 | 9167 |
| Aprile | 6966 | 2470 | 0 | 1997 | 0 | 1939 | 2815 |
| Totale | 118003 | 41839 | 0 | 33833 | 0 | 22617 | 47685 |

Apporti termici solari e interni:

| Mese | $Q_{sol,k,c}$ [kWh] | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | $Q_{int,k}$ [kWh] |
|----------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Novembre | 3295 | 10159 | 6871 |
| Dicembre | 2789 | 8792 | 7100 |
| Gennaio | 2686 | 8410 | 7100 |
| Febbraio | 4136 | 12373 | 6413 |
| Marzo | 5555 | 15451 | 7100 |
| Aprile | 3092 | 7993 | 3435 |
| Totale | 21551 | 63178 | 38019 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Edificio : Scuola media "Aldo Gastaldi"

| | | | | | |
|----------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.7 | - | Superficie esterna | 3615,60 | m ² |
| Superficie utile | 2347,43 | m ² | Volume lordo | 9200,04 | m ³ |
| Volume netto | 7488,55 | m ³ | Rapporto S/V | 0,39 | m ⁻¹ |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{H,tr} [kWh] | Q _{H,r} [kWh] | Q _{H,ve} [kWh] | Q _{H,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | Q _{H,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Novembre | 23829 | 3973 | 6678 | 34480 | 10159 | 6871 | 17030 | 18385 |
| Dicembre | 39044 | 4258 | 10300 | 53601 | 8792 | 7100 | 15892 | 37919 |
| Gennaio | 37473 | 3738 | 9888 | 51099 | 8410 | 7100 | 15510 | 35809 |
| Febbraio | 31759 | 4131 | 8838 | 44729 | 12373 | 6413 | 18785 | 26619 |
| Marzo | 31676 | 4578 | 9167 | 45421 | 15451 | 7100 | 22551 | 24107 |
| Aprile | 8341 | 1939 | 2815 | 13096 | 7993 | 3435 | 11429 | 3753 |
| Totali | 172123 | 22617 | 47685 | 242425 | 63178 | 38019 | 101197 | 146592 |

Legenda simboli

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

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

Profili di intermittenza

LUN-VEN

| Ore 00-11 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |
|-----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Regime di funzionamento | Spegne | Spegne | Spegne | Spegne | Spegne | Spegne | | | | | | |
| Temp. attenuata (θ_{red}) [°C] | | | | | | | | | | | | |
| Ore 12-23 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Regime di funzionamento | | | | | | | Spegne | Spegne | Spegne | Spegne | Spegne | Spegne |
| Temp. attenuata (θ_{red}) [°C] | | | | | | | | | | | | |

PALESTRA

| Ore 00-11 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |
|-----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Regime di funzionamento | Spegne | | | |
| Temp. attenuata (θ_{red}) [°C] | | | | | | | | | | | | |
| Ore 12-23 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Regime di funzionamento | | | | | Spegne |
| Temp. attenuata (θ_{red}) [°C] | | | | | | | | | | | | |

SAB-DOM

| Ore 00-11 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |
|-----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Regime di funzionamento | Spegne |
| Temp. attenuata (θ_{red}) [°C] | | | | | | | | | | | | |
| Ore 12-23 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Regime di funzionamento | Spegne |
| Temp. attenuata (θ_{red}) [°C] | | | | | | | | | | | | |

Edificio : Scuola media "Aldo Gastaldi"

Modalità di funzionamento

SCUOLA

Intermittenza

Regime di funzionamento
Metodo di calcolo

Intermittente
UNI EN ISO 52016-1

Profilo di intermittenza

Lun **LUN-VEN**
Mar **LUN-VEN**
Mer **LUN-VEN**
Gio **LUN-VEN**

Ven **LUN-VEN**
Sab **SAB-DOM**
Dom **SAB-DOM**

Fattore correttivo dell'energia utile:

0,80

PALESTRA

Intermittenza

Regime di funzionamento
Metodo di calcolo

Intermittente
UNI EN ISO 52016-1

Profilo di intermittenza

Lun **PALESTRA**
Mar **PALESTRA**
Mer **PALESTRA**
Gio **PALESTRA**

Ven **PALESTRA**
Sab **SAB-DOM**
Dom **SAB-DOM**

Fattore correttivo dell'energia utile:

0,80

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{H,e}$ | 93,1 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{H,rg}$ | 77,1 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{H,du}$ | 91,1 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,gen,p,nren}$ | 85,2 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,gen,p,tot}$ | 85,1 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{H,g,p,nren}$ | 90,3 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale) | $\eta_{H,g,p,tot}$ | 90,0 | % |

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

| Generatore | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] |
|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Caldaia tradizionale - Analitico | 89,9 | 85,2 | 85,1 |

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

SCUOLA

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo di terminale di erogazione | Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) |
| Temperatura di mandata di progetto | 70,0 °C |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 163503 W |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |
| Rendimento di emissione | 92,0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

| | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------|
| Tipo | Solo climatica (compensazione con sonda esterna) |
| Caratteristiche | -- |
| Rendimento di regolazione | 100,0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

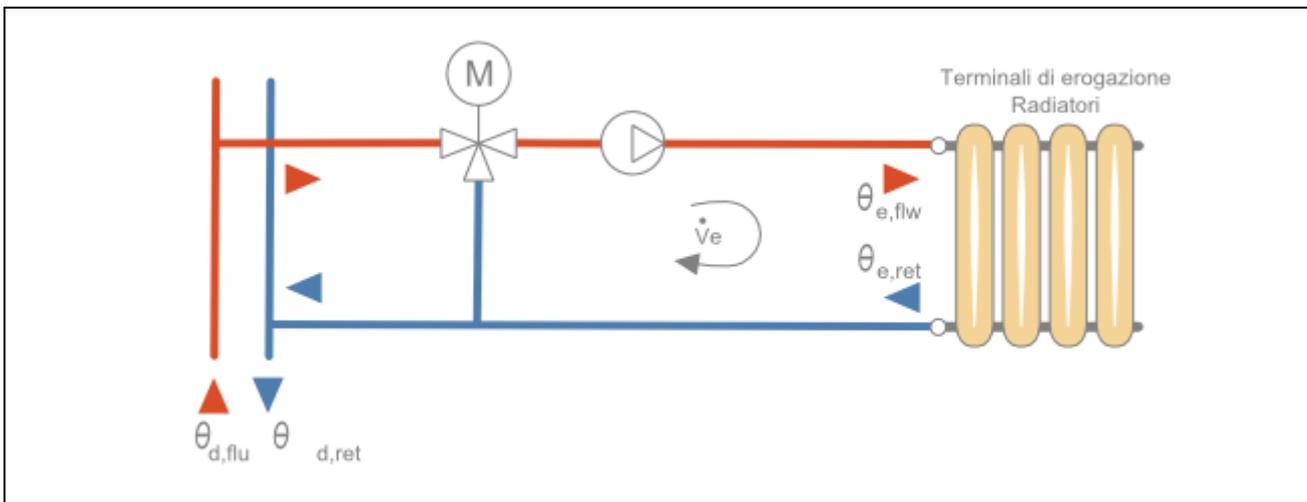
| | |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Centralizzato con montanti non isolati correnti nell'intercapedine dei muri esterni |
| Posizione impianto | - |
| Posizione tubazioni | - |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, |

coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo

Numero di piani **6**
 Fattore di correzione **1,00**
 Rendimento di distribuzione utenza **91,0** %
 Fabbisogni elettrici **1170** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **A portata costante**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
 Portata nominale **15477,91** kg/h
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

| | | EMETTITORI | | |
|----------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Mese | giorni | $\theta_{e,avg}$ [°C] | $\theta_{e,flw}$ [°C] | $\theta_{e,ret}$ [°C] |
| novembre | 30 | 40,5 | 42,1 | 39,0 |
| dicembre | 31 | 51,8 | 54,6 | 49,0 |
| gennaio | 31 | 50,5 | 53,2 | 47,9 |
| febbraio | 28 | 47,9 | 50,2 | 45,6 |
| marzo | 31 | 45,0 | 47,0 | 42,9 |
| aprile | 15 | 32,6 | 33,4 | 31,7 |

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

PALESTRA

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Aerotermini ad acqua**
 Potenza nominale dei corpi scaldanti **27540** W

| | |
|-------------------------|---------------|
| Fabbisogni elettrici | 100 W |
| Rendimento di emissione | 93,0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

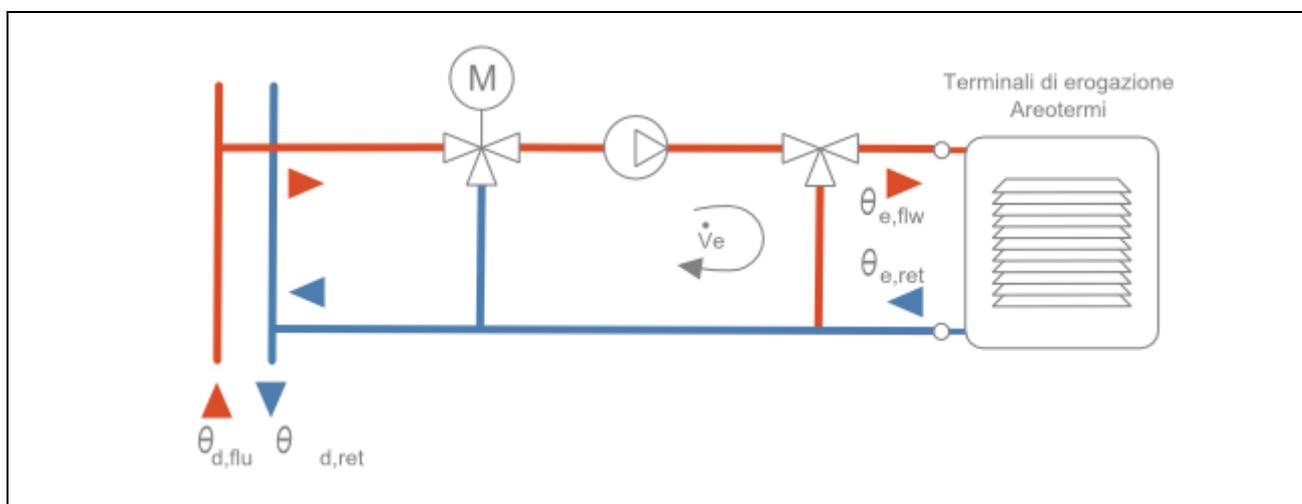
| | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------|
| Tipo | Solo climatica (compensazione con sonda esterna) |
| Caratteristiche | -- |
| Rendimento di regolazione | 100,0 % |

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Centralizzato con montanti non isolati correnti nell'intercapedine dei muri esterni |
| Posizione impianto | - |
| Posizione tubazioni | - |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo |
| Numero di piani | 1 |
| Fattore di correzione | 1,00 |
| Rendimento di distribuzione utenza | 92,0 % |
| Fabbisogni elettrici | 250 W |

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



| | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Maggiorazione potenza corpi scaldanti | 10,0 % |
| ΔT nominale lato aria | 50,0 °C |
| Esponente n del corpo scaldante | 1,00 - |
| ΔT di progetto lato acqua | 10,0 °C |
| Portata nominale | 2607,06 kg/h |
| Criterio di calcolo | Carico medio massimo 70,0 % |
| Temperatura minima di mandata | 60,0 °C |
| Sovratemperatura della valvola miscelatrice | 5,0 °C |

EMETTITORI

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| Mese | giorni | $\theta_{e,avg}$ [°C] | $\theta_{e,flw}$ [°C] | $\theta_{e,ret}$ [°C] |
|----------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| novembre | 30 | 57,7 | 60,0 | 55,4 |
| dicembre | 31 | 76,5 | 80,3 | 72,7 |
| gennaio | 31 | 73,8 | 77,5 | 70,2 |
| febbraio | 28 | 68,0 | 71,2 | 64,7 |
| marzo | 31 | 59,7 | 62,3 | 57,0 |
| aprile | 15 | 59,1 | 60,0 | 58,1 |

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] |
| novembre | 30 | 55,3 | 65,0 | 45,5 |
| dicembre | 31 | 71,9 | 85,3 | 58,5 |
| gennaio | 31 | 69,6 | 82,5 | 56,7 |
| febbraio | 28 | 64,6 | 76,2 | 52,9 |
| marzo | 31 | 57,6 | 67,3 | 47,8 |
| aprile | 15 | 54,7 | 65,0 | 44,3 |

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 **Caldia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **BALTUR STRARTRE 400**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **400,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **10,00** %
Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,20** %
Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,58** %
Generatore alto rendimento, ben isolato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **95,20** %

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **95,40** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **690** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **290** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 15,4 | 15,5 | 16,1 | 20,3 | 23,7 | 27,4 | 29,6 | 28,6 | 27,2 | 23,2 | 18,3 | 15,0 |

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] |
| novembre | 30 | 55,3 | 65,0 | 45,5 |
| dicembre | 31 | 71,9 | 85,3 | 58,5 |
| gennaio | 31 | 69,6 | 82,5 | 56,7 |
| febbraio | 28 | 64,6 | 76,2 | 52,9 |
| marzo | 31 | 57,6 | 67,3 | 47,8 |
| aprile | 15 | 54,7 | 65,0 | 44,3 |

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola media "Aldo Gastaldi"

Fabbisogni termici ed elettrici

| | | Fabbisogni termici | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Mese | gg | $Q_{H,nd}$ [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 | 35809 | 35809 | 35804 | 27307 | 27307 | 21845 | 31404 | 35022 |
| febbraio | 28 | 26619 | 26619 | 26615 | 20274 | 20274 | 16219 | 25216 | 28037 |
| marzo | 31 | 24107 | 24107 | 24103 | 18365 | 18365 | 14692 | 24037 | 26599 |
| aprile | 15 | 3753 | 3753 | 3751 | 2865 | 2865 | 2292 | 4685 | 5227 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 18385 | 18385 | 18380 | 13982 | 13982 | 11185 | 18254 | 20183 |
| dicembre | 31 | 37919 | 37919 | 37915 | 28920 | 28920 | 23136 | 33100 | 36967 |
| TOTALI | 166 | 146592 | 146592 | 146567 | 111712 | 111712 | 89369 | 136697 | 152034 |

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 | 14 | 211 | 0 | 86 |
| febbraio | 28 | 11 | 170 | 0 | 69 |
| marzo | 31 | 10 | 162 | 0 | 65 |
| aprile | 15 | 1 | 31 | 0 | 13 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 8 | 123 | 0 | 49 |
| dicembre | 31 | 14 | 223 | 0 | 91 |
| TOTALI | 166 | 58 | 920 | 0 | 372 |

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 | 82,0 | 91,1 | 100,0 | 100,0 | 85,0 | 84,9 | 95,8 | 95,4 |
| febbraio | 28 | 75,9 | 91,1 | 100,0 | 100,0 | 85,3 | 85,2 | 89,0 | 88,6 |

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | | | | | | | | |
|-----------|----|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| marzo | 31 | 72,1 | 91,1 | 100,0 | 100,0 | 85,7 | 85,6 | 84,9 | 84,6 |
| aprile | 15 | 57,7 | 91,1 | 100,0 | 100,0 | 85,0 | 84,9 | 67,3 | 67,0 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 72,3 | 91,1 | 100,0 | 100,0 | 85,7 | 85,7 | 85,3 | 85,0 |
| dicembre | 31 | 82,4 | 91,1 | 100,0 | 100,0 | 84,9 | 84,8 | 96,1 | 95,7 |

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 - Caldaia tradizionale

| Mese | gg | $Q_{H,gn,out}$ [kWh] | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{H,gen,ut}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{H,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [Nm ³] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| gennaio | 31 | 31404 | 35022 | 89,7 | 85,0 | 84,9 | 3523 |
| febbraio | 28 | 25216 | 28037 | 89,9 | 85,3 | 85,2 | 2821 |
| marzo | 31 | 24037 | 26599 | 90,4 | 85,7 | 85,6 | 2676 |
| aprile | 15 | 4685 | 5227 | 89,6 | 85,0 | 84,9 | 526 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 18254 | 20183 | 90,4 | 85,7 | 85,7 | 2030 |
| dicembre | 31 | 33100 | 36967 | 89,5 | 84,9 | 84,8 | 3719 |

| Mese | gg | FC_{nom} [-] | $P_{ch,on}$ [%] | $P_{ch,off}$ [%] | $P_{gn,env}$ [%] |
|-----------|----|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| gennaio | 31 | 0,330 | 8,93 | 0,19 | 0,39 |
| febbraio | 28 | 0,292 | 8,63 | 0,17 | 0,35 |
| marzo | 31 | 0,250 | 8,22 | 0,14 | 0,29 |
| aprile | 15 | 0,102 | 7,41 | 0,11 | 0,22 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 0,196 | 7,93 | 0,13 | 0,25 |
| dicembre | 31 | 0,348 | 9,08 | 0,20 | 0,41 |

Legenda simboli

| | |
|----|----------------------------------------------------------|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento |
|----|----------------------------------------------------------|

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_{H,gn,out}$ | Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento |
| $Q_{H,gn,in}$ | Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento |
| $\eta_{H,gen,ut}$ | Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile |
| $\eta_{H,gen,p,nren}$ | Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile |
| $\eta_{H,gen,p,tot}$ | Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale |
| Combustibile | Consumo mensile di combustibile |
| FC_{nom} | Fattore di carico a potenza nominale |
| $P_{ch,on}$ | Perdite al camino a bruciatore acceso |
| $P_{ch,off}$ | Perdite al camino a bruciatore spento |
| $P_{gn,env}$ | Perdite al mantello |

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 | 35022 | 311 | 37379 | 37525 |
| febbraio | 28 | 28037 | 249 | 29925 | 30042 |
| marzo | 31 | 26599 | 236 | 28390 | 28501 |
| aprile | 15 | 5227 | 45 | 5577 | 5599 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 20183 | 180 | 21544 | 21628 |
| dicembre | 31 | 36967 | 328 | 39454 | 39608 |
| TOTALI | 166 | 152034 | 1350 | 162268 | 162903 |

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 |

Zona 1 : Scuola media

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) | $\eta_{W,gen,ut}$ | 75,0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,gen,p,nren}$ | 38,5 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{W,gen,p,tot}$ | 31,0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,g,p,nren}$ | 35,6 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{W,g,p,tot}$ | 28,7 | % |

Dati per zona

Zona: **Scuola media**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 13 | 0 | 13 | 50 | 50 | 50 |

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 |

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto

Numero di posti **250**

Fattore di occupazione [%]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 25 | 0 | 25 | 100 | 100 | 100 |

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente 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 **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **1,20** kW
 Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

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 : Scuola media

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | Fabbisogni elettrici | | |
|---------------|------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | | Q _{W,sys,out} [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 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 38 | 38 | 41 | 55 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 30 | 41 | 41 | 44 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | 31 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| giugno | 30 | 41 | 41 | 44 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| luglio | 31 | 10 | 10 | 11 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 10 | 10 | 11 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| ottobre | 31 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 41 | 41 | 44 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 365 | 390 | 390 | 422 | 562 | 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,cont} Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 Q_{W,gen,out} Fabbisogno in uscita dalla generazione
 Q_{W,gen,in} Fabbisogno in ingresso alla generazione
 Q_{W,ric,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
 Q_{W,dp,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 Q_{W,gen,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{w,d}$ [%] | $\eta_{w,s}$ [%] | $\eta_{w,ric}$ [%] | $\eta_{w,dp}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{w,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| febbraio | 28 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| marzo | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| aprile | 30 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| maggio | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| giugno | 30 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| luglio | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| agosto | 31 | 0,0 | - | - | - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| settembre | 30 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| ottobre | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| novembre | 30 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| dicembre | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

| Mese | gg | $Q_{w,gn,out}$ [kWh] | $Q_{w,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{w,gen,ut}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| febbraio | 28 | 41 | 55 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| marzo | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| aprile | 30 | 44 | 59 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| maggio | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| giugno | 30 | 44 | 59 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| luglio | 31 | 11 | 15 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| settembre | 30 | 11 | 15 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| ottobre | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| novembre | 30 | 44 | 59 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| dicembre | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |

| Mese | gg | FC [-] |
|-----------|----|-----------|
| gennaio | 31 | 0,051 |
| febbraio | 28 | 0,051 |
| marzo | 31 | 0,051 |
| aprile | 30 | 0,051 |
| maggio | 31 | 0,051 |
| giugno | 30 | 0,051 |
| luglio | 31 | 0,013 |
| agosto | 31 | 0,000 |
| settembre | 30 | 0,013 |

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | |
|----------|----|-------|
| ottobre | 31 | 0,051 |
| novembre | 30 | 0,051 |
| dicembre | 31 | 0,051 |

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 |
| FC | Fattore di carico |

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 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| febbraio | 28 | 55 | 55 | 106 | 132 |
| marzo | 31 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| aprile | 30 | 59 | 59 | 114 | 142 |
| maggio | 31 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| giugno | 30 | 59 | 59 | 114 | 142 |
| luglio | 31 | 15 | 15 | 29 | 37 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 15 | 15 | 29 | 35 |
| ottobre | 31 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| novembre | 30 | 59 | 59 | 114 | 142 |
| dicembre | 31 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| TOTALI | 365 | 562 | 562 | 1096 | 1360 |

Legenda simboli

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

Zona 2 : Palestra

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) | $\eta_{W,gen,ut}$ | 75,0 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,gen,p,nren}$ | 38,5 | % |
| Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.) | $\eta_{W,gen,p,tot}$ | 31,0 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.) | $\eta_{W,g,p,nren}$ | 35,6 | % |
| Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.) | $\eta_{W,g,p,tot}$ | 28,7 | % |

Dati per zona

Zona: **Palestra**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 13 | 0 | 13 | 50 | 50 | 50 |

Categoria DPR 412/93

E.6 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 |

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **1**

Fattore di occupazione [%]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 25 | 0 | 25 | 100 | 100 | 100 |

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **1,20** kW
 Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

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 2 : Palestra

Fabbisogni termici ed elettrici

| Mese | gg | Fabbisogni termici | | | | Fabbisogni elettrici | | |
|---------------|------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | Q _{W,sys,out} [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 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| febbraio | 28 | 38 | 38 | 41 | 55 | 0 | 0 | 0 |
| marzo | 31 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| aprile | 30 | 41 | 41 | 44 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| maggio | 31 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| giugno | 30 | 41 | 41 | 44 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| luglio | 31 | 10 | 10 | 11 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 10 | 10 | 11 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| ottobre | 31 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| novembre | 30 | 41 | 41 | 44 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| dicembre | 31 | 42 | 42 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALI | 365 | 390 | 390 | 422 | 562 | 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,cont} Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 Q_{W,gen,out} Fabbisogno in uscita dalla generazione
 Q_{W,gen,in} Fabbisogno in ingresso alla generazione
 Q_{W,ric,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
 Q_{W,dp,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 Q_{W,gen,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

| Mese | gg | $\eta_{w,d}$ [%] | $\eta_{w,s}$ [%] | $\eta_{w,ric}$ [%] | $\eta_{w,dp}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,tot}$ [%] | $\eta_{w,g,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,g,p,tot}$ [%] |
|-----------|----|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| gennaio | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| febbraio | 28 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| marzo | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| aprile | 30 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| maggio | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| giugno | 30 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| luglio | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| agosto | 31 | 0,0 | - | - | - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| settembre | 30 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| ottobre | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| novembre | 30 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |
| dicembre | 31 | 92,6 | - | - | - | 38,5 | 31,0 | 35,6 | 28,7 |

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

| Mese | gg | $Q_{w,gn,out}$ [kWh] | $Q_{w,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{w,gen,ut}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,nren}$ [%] | $\eta_{w,gen,p,tot}$ [%] | Combustibile [kWh] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| gennaio | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| febbraio | 28 | 41 | 55 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| marzo | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| aprile | 30 | 44 | 59 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| maggio | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| giugno | 30 | 44 | 59 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| luglio | 31 | 11 | 15 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| settembre | 30 | 11 | 15 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| ottobre | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| novembre | 30 | 44 | 59 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |
| dicembre | 31 | 45 | 60 | 75,0 | 38,5 | 31,0 | 0 |

| Mese | gg | FC [-] |
|-----------|----|-----------|
| gennaio | 31 | 0,051 |
| febbraio | 28 | 0,051 |
| marzo | 31 | 0,051 |
| aprile | 30 | 0,051 |
| maggio | 31 | 0,051 |
| giugno | 30 | 0,051 |
| luglio | 31 | 0,013 |
| agosto | 31 | 0,000 |
| settembre | 30 | 0,013 |

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | |
|----------|----|-------|
| ottobre | 31 | 0,051 |
| novembre | 30 | 0,051 |
| dicembre | 31 | 0,051 |

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 |
| FC | Fattore di carico |

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 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| febbraio | 28 | 55 | 55 | 106 | 132 |
| marzo | 31 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| aprile | 30 | 59 | 59 | 114 | 142 |
| maggio | 31 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| giugno | 30 | 59 | 59 | 114 | 142 |
| luglio | 31 | 15 | 15 | 29 | 37 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 15 | 15 | 29 | 35 |
| ottobre | 31 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| novembre | 30 | 59 | 59 | 114 | 142 |
| dicembre | 31 | 60 | 60 | 118 | 146 |
| TOTALI | 365 | 562 | 562 | 1096 | 1360 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Scuola media

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - P0

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **2934** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |

Tempo di operatività durante la notte **0** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **0,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **544,25** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **2,00** kWh_{el}/(m²anno)

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

Locale: 2 - P1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **2844** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |

Tempo di operatività durante la notte **0** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **0,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **544,32** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **2,00** kWh_{el}/(m²anno)

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

Locale: 3 - PS1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **3068** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

Tempo di operatività durante la notte **0** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **537,83** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **2,00** kWh_{el}/(m²anno)

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

Locale: 4 - PS2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **1458** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **296,37** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W

Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W

Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Locale: 5 - PS3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **1296** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |

Tempo di operatività durante la notte **0** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **170,15** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|
| Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione | 0 W |
| Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza | 0 W |
| Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza | 0,0 h/giorno |

Locale: 6 - PS4

| | |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 712 W |
| Livello di illuminamento E | Basso |
| Tempo di operatività durante il giorno | 800 h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 200 h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 0,00 - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,90 - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 101,28 m ² |

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati di pertinenza dell'intero edificio:

| | |
|-------------------------------------------------------|-------------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 72 W |
| Ore di accensione (valore annuo) | 200 h/anno |

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

| Zona | Locale | Descrizione | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] |
|------|--------|-------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 1 | P0 | 3253 | 1633 | 4886 |
| 1 | 2 | P1 | 3153 | 1633 | 4786 |
| 1 | 3 | PS1 | 4018 | 1613 | 5631 |
| 1 | 4 | PS2 | -290 | 0 | -290 |
| 1 | 5 | PS3 | -136 | 0 | -136 |
| 1 | 6 | PS4 | -441 | 304 | -137 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_{ill,int,a}$ | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati |
| $Q_{ill,int,p}$ | Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza |
| $Q_{ill,int}$ | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna |

Fabbisogni mensili per illuminazione

| Mese | Giorni | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|------|--------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
|------|--------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | | | | | | | |
|---------------|----|-------------|-------------|-----------|--------------|----------|--------------|--------------|
| Gennaio | 31 | 1096 | 440 | 1 | 1537 | 0 | 1537 | 2997 |
| Febbraio | 28 | 930 | 398 | 1 | 1329 | 0 | 1329 | 2592 |
| Marzo | 31 | 958 | 440 | 1 | 1399 | 0 | 1399 | 2728 |
| Aprile | 30 | 897 | 426 | 1 | 1324 | 0 | 1324 | 2582 |
| Maggio | 31 | 914 | 440 | 1 | 1355 | 0 | 1355 | 2642 |
| Giugno | 30 | 880 | 426 | 1 | 1307 | 0 | 1307 | 2548 |
| Luglio | 31 | 376 | 440 | 1 | 817 | 0 | 817 | 1593 |
| Agosto | 31 | -36 | 440 | 1 | 405 | 0 | 405 | 790 |
| Settembre | 30 | 383 | 426 | 1 | 810 | 0 | 810 | 1580 |
| Ottobre | 31 | 1004 | 440 | 1 | 1445 | 0 | 1445 | 2818 |
| Novembre | 30 | 1041 | 426 | 1 | 1468 | 0 | 1468 | 2863 |
| Dicembre | 31 | 1116 | 440 | 1 | 1557 | 0 | 1557 | 3037 |
| TOTALI | | 9557 | 5183 | 13 | 14754 | 0 | 14754 | 28770 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_{ill,int,a}$ | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati |
| $Q_{ill,int,p}$ | Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza |
| $Q_{ill,int,u}$ | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati |
| $Q_{ill,int}$ | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna |
| $Q_{ill,est}$ | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna |
| Q_{ill} | Fabbisogno di energia elettrica totale |
| $Q_{p,ill}$ | Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione |

Zona 2 - Palestra

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 3 - Gruppo

| | | |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 960 | W |
| Livello di illuminamento E | Basso | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 1000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 600 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} | 0,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 153,23 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 0,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati di pertinenza dell'intero edificio:

| | | |
|-------------------------------------------------------|------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 72 | W |
| Ore di accensione (valore annuo) | 200 | h/anno |

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

| Zona | Locale | Descrizione | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] |
|------|--------|-------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 2 | 3 | Gruppo | 1536 | 153 | 1689 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_{ill,int,a}$ | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati |
| $Q_{ill,int,p}$ | Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza |
| $Q_{ill,int}$ | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna |

Fabbisogni mensili per illuminazione

| Mese | Giorni | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|----------|--------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Gennaio | 31 | 130 | 13 | 0 | 144 | 0 | 144 | 280 |
| Febbraio | 28 | 118 | 12 | 0 | 130 | 0 | 130 | 253 |
| Marzo | 31 | 130 | 13 | 0 | 144 | 0 | 144 | 280 |
| Aprile | 30 | 126 | 13 | 0 | 139 | 0 | 139 | 271 |

Nier
via Clodoveo Bonazzi, 2, Castel Maggiore (BO)

| | | | | | | | | |
|---------------|----|-------------|------------|----------|-------------|----------|-------------|-------------|
| Maggio | 31 | 130 | 13 | 0 | 144 | 0 | 144 | 280 |
| Giugno | 30 | 126 | 13 | 0 | 139 | 0 | 139 | 271 |
| Luglio | 31 | 130 | 13 | 0 | 144 | 0 | 144 | 280 |
| Agosto | 31 | 130 | 13 | 0 | 144 | 0 | 144 | 280 |
| Settembre | 30 | 126 | 13 | 0 | 139 | 0 | 139 | 271 |
| Ottobre | 31 | 130 | 13 | 0 | 144 | 0 | 144 | 280 |
| Novembre | 30 | 126 | 13 | 0 | 139 | 0 | 139 | 271 |
| Dicembre | 31 | 130 | 13 | 0 | 144 | 0 | 144 | 280 |
| TOTALI | | 1536 | 153 | 1 | 1690 | 0 | 1690 | 3296 |

Legenda simboli

| | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q _{ill,int,a} | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati |
| Q _{ill,int,p} | Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza |
| Q _{ill,int,u} | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati |
| Q _{ill,int} | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna |
| Q _{ill,est} | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna |
| Q _{ill} | Fabbisogno di energia elettrica totale |
| Q _{p,ill} | Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione |

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

| Zona | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 - Scuola media | 9557 | 5183 | 13 | 14754 | 0 | 14754 | 28770 |
| 2 - Palestra | 1536 | 153 | 1 | 1690 | 0 | 1690 | 3296 |
| TOTALI | 11093 | 5336 | 14 | 16444 | 0 | 16444 | 32066 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_{ill,int,a}$ | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati |
| $Q_{ill,int,p}$ | Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza |
| $Q_{ill,int,u}$ | Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati |
| $Q_{ill,int}$ | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna |
| $Q_{ill,est}$ | Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna |
| Q_{ill} | Fabbisogno di energia elettrica totale |
| $Q_{p,ill}$ | Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione |

FABBISOGNO DI ENERGIA PER TRASPORTO DI COSE E PERSONE

secondo UNI/TS 11300-6

Elenco impianti

| Tipologia | Consumo [kWh] |
|-----------|---------------|
| | 778,59 |
| Totale | 778,59 |

Dettaglio impianti

Dati generali:

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|
| Tipo impianto | Ascensori | Quantità | 1 |
| N. medio corse giornaliere | 75 | Categoria | 3A |
| Tipo di sollevamento | Impianto idraulico | | |
| Tipo argano | Argano senza inverter e velocità fino a 1 m/s | | |
| Con bilanciamento di massa | No | | |
| Velocità | ≤ 1 m/s | N. fermate | Più di tre fermate |
| Portata | 600,00 kg | Dislivello | 18,00 m |
| Quadro di comando | A relè | | 0,80 kWh |
| Presenza di un inverter | No | | |
| Illuminazione cabina | Illuminazione con lampade fluorescenti tradizionali | | 2,00 kWh |
| Spegnimento luci durante la sosta | No | | |
| Servizi accessori | 0,00 kWh | | |

N. giorni di utilizzo mensili:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 5 | 0 | 5 | 20 | 20 | 20 |

Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

| N. zona | Descrizione | Millesimi di ripartizione |
|----------|---------------------|---------------------------|
| 1 | Scuola media | 1000,00 |

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

| | | | | | |
|------------------------------------------------|------------|-----|------------------|---------|----------------|
| Edificio : Scuola media "Aldo Gastaldi" | DPR 412/93 | E.7 | Superficie utile | 2347,43 | m ² |
|------------------------------------------------|------------|-----|------------------|---------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|-----------------------|---------------|--------------|---------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Riscaldamento | 162268 | 634 | 162903 | 69,13 | 0,27 | 69,40 |
| Acqua calda sanitaria | 2192 | 528 | 2721 | 0,93 | 0,23 | 1,16 |
| Illuminazione | 32066 | 7729 | 39795 | 13,66 | 3,29 | 16,95 |
| Trasporto | 1518 | 366 | 1884 | 0,65 | 0,16 | 0,80 |
| TOTALE | 198045 | 9258 | 207302 | 84,37 | 3,94 | 88,31 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------|---------|-----------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Metano | 15295 | Nm ³ /anno | 31927 | Riscaldamento |
| Energia elettrica | 19697 | kWhel/anno | 9061 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto |

| | | | | | |
|------------------------------|------------|-----|------------------|---------|----------------|
| Zona 1 : Scuola media | DPR 412/93 | E.7 | Superficie utile | 2194,20 | m ² |
|------------------------------|------------|-----|------------------|---------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|-----------------------|---------------|--------------|---------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Riscaldamento | 143103 | 560 | 143663 | 65,22 | 0,26 | 65,47 |
| Acqua calda sanitaria | 1096 | 264 | 1360 | 0,50 | 0,12 | 0,62 |
| Illuminazione | 28770 | 6934 | 35705 | 13,11 | 3,16 | 16,27 |
| Trasporto | 1518 | 366 | 1884 | 0,69 | 0,17 | 0,86 |
| TOTALE | 174488 | 8124 | 182612 | 79,52 | 3,70 | 83,22 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------|---------|-----------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Metano | 13489 | Nm ³ /anno | 28156 | Riscaldamento |
| Energia elettrica | 17285 | kWhel/anno | 7951 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto |

| | | | | | |
|--------------------------|------------|---------|------------------|--------|----------------|
| Zona 2 : Palestra | DPR 412/93 | E.6 (2) | Superficie utile | 153,23 | m ² |
|--------------------------|------------|---------|------------------|--------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|-----------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Riscaldamento | 19165 | 75 | 19240 | 125,07 | 0,49 | 125,56 |
| Acqua calda sanitaria | 1096 | 264 | 1360 | 7,15 | 1,72 | 8,88 |
| Illuminazione | 3296 | 794 | 4090 | 21,51 | 5,18 | 26,69 |
| TOTALE | 23557 | 1134 | 24691 | 153,74 | 7,40 | 161,13 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------|---------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| Metano | 1806 | Nm ³ /anno | 3771 | Riscaldamento |
| Energia elettrica | 2412 | kWhel/anno | 1109 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione |

